

Johanna Fält

Poikimahalvausongelma lypsykarjatilalla

Opinnäytetyö

Kevät 2015

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Elintarvike ja maatalous

Tutkinto-ohjelma: Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Tekijä: Johanna Fält

Työn nimi: Poikimahalvausongelma lypsykarjatilalla

Ohjaaja: Teija Rönkä

Vuosi: 2015

Sivumäärä: 58

Liitteiden lukumäärä: 0

Poikimahalvaus on lypsylehmien yleisin aineenvaihduntasairaus, joka johtuu kalsiumaineenvaihdunnan häiriöistä poikimisen aikaan. Siihen sairastuvat etenkin vanhat ja korkeatuottoiset lypsylehmät. Suomalaisista lypsylehmistä noin viisi prosenttia sairastuu siihen vuosittain. Poikimahalvaus itsessään on lehmän kuntoa verottava sairaus ja lisäksi se on taustalla useille jälkisairauksille. Se on myös taloudellisesti merkittävä sairaus.

Opinnäytetyön tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa poikimahalvaukseen liittyviä tekijöitä eräällä lypsykarjatilalla, jossa poikimahalvauksista oli viimevuosien aikana tullut ongelma. Tavoitteena oli selvittää, mitkä asiat tällä nimenomaisella lypsykarjatilalla altistavat poikivia lehmiä sairastumaan poikimahalvaukseen.

Seitsemän kuukauden mittaisessa normaaliin tilaympäristöön sijoittuvassa case-tutkimuksessa seurattiin 55 toista tai useampaa kertaa poikivaa lypsylehmää umpeutuksesta poikimisen jälkeisiin päiviin saakka. Viimeisten tiineysviikkojen ruokintaa ja erityisesti kivennäisaineiden saantia seurattiin. Lehmät kuntoluokitettiin ja niiden virtsasta mitattiin pH-arvoja. Lisäksi kirjattiin tiedot poikimisen aikaisten kalsiumvalmisteiden annosta ja ensimmäisten lypsykertojen maitomääristä. Pidemmältä aikaväliltä kerättiin tietoa tilan keskituotoksen ja keskipoikimakerran kehityksestä kuten myös poikimahalvausten yleisyydestä.

Tilan lehmien keskituotos ja keskipoikimakerta olivat nousseet, mitkä lisäävät riskiä sairastua poikimahalvaukseen. Ruokinta oli seurattavien kivennäisaineiden perusteella kohdillaan, vaikka kaliumin saanti olikin melko runsasta. Toisaalta kaliumin määrää on hyvin haastava rajoittaa käytännössä. Lehmät olivat kuntoluokaltaan sopivia. Poikimisen yhteydessä annetulla kalsiumkloridi-valmisteella saatiin positiivisia tuloksia poikimahalvauksen ennaltaehkäisyssä.

Avainsanat: lypsykarjatilat, poikimahalvaus, aineenvaihdintahäiriöt, ummessa-olokausi

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture, Ilmajoki

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises

Author: Johanna Fält

Title of thesis: Milk fever: a problem on one dairy farm

Supervisor: Teija Rönkä

Year: 2015

Number of pages: 58

Number of appendices: 0

Milk fever is the most common metabolic disorder of dairy cows. It is mostly a problem with older cows and cows that have a high milk yield. About 5 per cent of Finnish dairy cows get milk fever once per year. Milk fever is a really rough disease but it also leads to many other diseases. It may end up being a really expensive disease for a farmer.

The purpose of this study was to find out why the cows at one specific dairy farm get milk fever. Milk fever has become quite a big problem on this farm lately.

This case-study took about seven months. 55 cows were followed from the start of their dry period until a few days after calving. In this study specific mineral levels in the diet and total mineral intake during the last weeks of pregnancy were followed as well as the body condition and the urine pH of the pregnant cows. Also the oral drenching around calving was monitored and information on the first three milkings after calving was collected. The development of the average milk yield and the average number of lactation periods as well as the number of milk fever cases during the last ten years was analyzed.

Both the average milk yield and the number of lactation periods had increased which increases the risk of milk fever. The levels and intake of minerals in the feed was reasonable even though the amount of potassium was quite high. On the other hand limiting potassium is really hard to do in practice. The cows on the dairy farm were in suitable condition so they were not too fat. Calcium chloride, when given as an oral drenching around calving time succeeded in preventing milk fever.

Keywords: dairy farms, milk fever, metabolic disorders, dry period

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO	8
2 POIKIMAHALVAUS	10
2.1 Perinteinen poikimahalvaus	10
2.2 Piilevä poikimahalvaus.....	11
2.3 Kalsiumaineenvaihdunta	12
2.4 Tuotoskausi.....	13
2.5 Hoito ja paranemisennuste	14
2.6 Jälkisairaudet.....	15
2.7 Poikimahalvauksien yleisyys.....	16
2.8 Kustannukset	16
3 UMMESSAOLOKAUDEN KIVENNÄISAINHEET	18
3.1 Kalsium	18
3.2 Fosfori.....	18
3.3 Kalium	19
3.4 Magnesium	20
3.5 D-vitamiini	21
4 ENNALTAEHKÄISY	22
4.1 Rajoitettu kalsiumruokinta.....	23
4.2 Kationi-anioni -dieetti	23
4.3 Kaupalliset kalsiumvalmisteet	25
4.4 Kuntoluokka	27
5 CASE: LYPSEKARJATILA.....	29
5.1 Poikimahalvaukset ongelmana lypsykarjatilalla	29
5.2 Tutkimuksen tavoite	30
5.3 Tutkimuksen toteutus.....	31

5.4 Tutkimuksen toteutus käytännössä.....	32
5.4.1 Ruokinta.....	33
5.4.2 Kalsiumvalmisteiden anto poikimisen aikoihin	35
5.4.3 Virtsan pH.....	35
5.4.4 Kuntoluokka	36
5.4.5 Ensimmäisten lypsykertojen maitomäärät.....	37
5.4.6 Lehmien aiempi maitotuotos	38
5.4.7 Poikimahalvaukset.....	38
5.5 Aineiston analysointi	38
6 SEURANNAN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	40
6.1 Ruokinta.....	41
6.2 Kalsiumvalmisteiden anto poikimisen aikoihin	45
6.3 Virtsan pH	47
6.4 Kuntoluokka	48
6.5 Ensimmäisten lypsykertojen maitomäärät.....	49
6.6 Poikimahalvaukset	50
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	53
LÄHTEET	56

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Ohjeet kuntoluokitukseen.....	37
Kuvio 2. Tilan keskipoikimakerta ja maitotuotos vuosilta 2004–2013.....	40
Kuvio 3. Poikimahalvaukseen sairastuneiden lehmien osuus poikimisista vuosina 2004–2014.....	41
Taulukko 1. Kivennäisaineiden pitoisuudet appeessa seurantajakson kuukausina.	42
Taulukko 2. Kivennäisaineiden saanti g/pv kuukausittain arvioituilla kuiva-aineen syöntimäärillä.	44
Taulukko 3. Kivennäisaineiden tarve 550 kg painavalla ummessa olevalla lehmällä	44
Taulukko 4. Poikimahalvaukseen sairastuneet suhteessa poikineisiin kahtena eri ajanjaksona.....	46
Taulukko 5. Kuntoluokkien muutos ummessaolokauden aikana.....	49
Taulukko 6. Ensimmäisten lypsykertojen maitomäärät.	50
Taulukko 7. Poikimahalvaukset kuukausittain.....	51
Taulukko 8. Erot keskipoikimakerrassa ja maitotuotoksessa eri ryhmien kesken.	52
Taulukko 9. Poikimahalvaukset ja niiden hoitojen määrät vuosina 2013 ja 2014..	52

Käytetyt lyhenteet

g/kg ka	grammaa kilogrammassa kuiva-ainetta
g/pv	grammaa päivässä
k. y./kg ka	kansainvälistä yksikköä kilogrammassa kuiva-ainetta
mEq/kg ka	milliekvivalenttia kilogrammassa kuiva-ainetta

1 JOHDANTO

Poikimahalvaus on aineenvaihduntasairaus, joka johtuu äkillisestä kalsiumvajeesta. Sairastuneen lehmän elimistö reagoi liian hitaasti poikimisen aikaiseen maidontuotantoon, minkä seurauksena lehmän lihaksiston ja hermoston toiminta häiriintyy ja sydämen ja ääreisverenkierron toiminta heikkenee. Kalsiumaineenvaihdunta on hormonien säätelemää ja riippuvaista tietyistä kivennäisaineista, joista osa edesauttaa ja osa puolestaan on haitaksi kalsiumin hyväksikäytölle. Kalsiumtasapainon palauttaminen voi kestää yli kaksi vuorokautta, joka on korkeatuottoiselle lehmälle liian pitkä aika. Vanhemmilla lypsylehmillä hormonaalinen säätely on hitaampaa ja heikompaa ja tämän vuoksi, poikimahalvaus on erityisesti korkeatuottoisten ja vanhempien lypsylehmien aineenvaihduntasairaus. Lisäksi liiallinen lihavuus lisää sairastumisriskiä.

Perinteiseen poikimahalvaukseen sairastunut lehmä makaa nimensä mukaisesti halvaantuneena eikä yrityksistä huolimatta pääse seisomaan. Lisäksi eläimen suoliston toiminta lamaantuu. Lehmä sairastuu poikimahalvaukseen pääsääntöisesti poikimapäivänä tai sitä seuraavana päivänä. Tämä aineenvaihduntasairaus on kuitenkin melko helposti hoidettavissa. Sairastuneelle eläimelle annetaan suonensisäinen kalsiumlääkitys. Mitä aikaisemmin kalsiumtason palautus tapahtuu, sitä nopeammin ja paremmin hoito vaikuttaa. Jatkohoitona voidaan antaa suunkautta annettavia kalsiumvalmisteita. Poikimahalvausta voidaan myös ennaltaehkäistä muun muassa ummessaolokauden rajoitetulla kalsiumruokinalla, kationi-anionidieetillä, kaupallisilla suun kautta annettavilla kalsiumvalmisteilla sekä lehmien kuntoluokkaa kontrolloimalla.

Poikimahalvaus on lehmän kuntoa verottava aineenvaihduntasairaus, ja siitä aiheutuvat kustannukset voivat nousta hyvin suuriksi. Suorien taloudellisten tappioiden lisäksi, kustannuksia kertyy maitotuotoksen laskusta ja useista mahdollisista jälkisairauksista. Poikimahalvauksen ennaltaehkäisyyn on siis syytä panostaa, sillä se on taloudellisesti hyvin merkittävä sairaus.

Tämän opinnäytetyön tutkimuksen kohteena oli eräs lypsykarjatila, jossa poikimahalvauksista oli tullut ongelma viime vuosien aikana. Tutkimus toteutettiin seitsemän kuukauden kestoisena seurantajaksona, jonka aikana tarkkailtiin 55 toista tai

useampaa kertaa poikivaa lehmää. Seurantajakson aikana kartoitettiin tilan tekijöitä, joiden ajateltiin lisäävän tällä nimenomaisella lypsykarjatilalla riskiä sairastua poikimahalvaukseen. Tekijöistä valittiin oleellimmat, joita lähdettiin tarkastelemaan enemmän. Valinta perustui osittain myös siihen, kuinka kyseisiä tekijöitä pystyi tarkkailemaan normaalissa maatalan toimintaympäristössä. Seuranta pyrittiin tekemään siten, ettei se vaadi erittäin suuria kustannuksia tai aiheuta tilallisille tai tilan työntekijöille paljon lisätyötä. Tarkoituksena oli, että teen itse niin paljon seurantaakin kuin mahdollista.

Poikimahalvaus on monelle tuttu, ja siitä löytyvää kirjallisuutta on hyvin saatavilla. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli soveltaa olemassa olevaa tietoa yksittäisen suomalaisen tilan poikimahalvausongelman selvittämiseksi.

2 POIKIMAHALVAUS

2.1 Perinteinen poikimahalvaus

Poikimahalvaus on lypsylehmillä yleisin aineenvaihduntasairaus ja merkittävin mineraaliaineenvaihdunnanhäiriö, joka on seurausta äkillisestä kalsiumvajeesta poikimisen yhteydessä (Pyörälä & Tiihonen 2005a, 1; Saarijärvi 2013, 16). Kalsiumvaje aiheutuu elimistön liian hitaasta reagoimisesta poikimisen aikaiseen maidontuotannon käynnistymiseen. Maitoon erittyy runsaasi kalsiumia, eikä lehmän aineenvaihdunta ole välttämättä tarpeeksi nopeaa. Elimistö ottaa kalsiumia ruoansulatuskanavasta ja luustosta. Mikäli otto tapahtuu liian hitaasti, lehmälle tulee poikimahalvaus. (Saarijärvi 2013, 17.)

Kalsium toimii luuston rakennusaineena ja vaikuttaa elimistössä solujen aineenvaihduntaan, veren hyytymiseen sekä lihasten hermotuksen toimintoihin (Tauriainen & Ala-Kauppila 2003, 16). Kalsiumvajeen seurauksena lihaksiston ja hermoston toiminta häiriintyy, ja sydämen ja ääreisverenkierron toiminta heikkenee normaaliin verrattuna. (Hartikainen 2008b, 4.) Poikimahalvaukseksi lasketaan halvaus, johon lehmä sairastuu aikaisintaan viikkoa ennen poikimisen tai viimeistään kaksi viikkoa poikimisen jälkeen (Pyörälä & Tiihonen 2005a, 4).

Enteilevä poikimahalvaus saa eläimen muuttumaan vaisuksi ja poissaolevaksi. Pötsin toiminta heikkenee eikä eläin ensin halua eikä myöhemmin pysty syömään tai juomaan. (Pyörälä & Tiihonen 2005a, 4.) Lehmän seisominen muuttuu horjuvaksi, ja lopulta makaamaan mennessään se ei enää pääse ylös. Halvauslehmä makaa tavallisesti velttona, viileänä ja uupuneen näköisenä. (Hartikainen 2008b, 4.) Eläimen ruumiin lämpötila laskee alle 38,5 asteeseen, mikä voidaan tuntea käsin muun muassa korvien ja perän viilenemisenä (Hartikainen 2008b, 4). Märehtiminen loppuu, suoliston toiminta lamaantuu eli eläin ei pysty syömään, juomaan, virtsaamaan tai ulostamaan (Hartikainen 2008b, 4; Tirkkonen 2014, 24). Myös eläimen turpa muuttuu kuivaksi. Sydän lyö vaimeasti ja pulssi hidastuu. Jos lehmä lisäksi kouristelee, voi kyseessä olla myös hypomagnesimia eli magnesiumin puute. Tympaniaa eli puhallustautia voi myös ilmetä. Lehmä voi sairastua halvaukseen myös kesken poikimisen, jolloin supistukset pysähtyvät, mikä tarkoittaa siis

myös koko poikimistapahtuman seisahtumista. (Pyörälä & Tiihonen 2005a, 4.) Mikäli poikimahalvausta ei hoideta riittävän ajoissa, eläin menee tajuttomaksi ja maakaakyljellään, jonka seurauksena täysin hoitamaton eläin voi kuolla noin vuorokauden kuluessa. (Hartikainen 2008b, 4.)

2.2 Piilevä poikimahalvaus

Perinteinen poikimahalvaus on melko helppo tunnistaa lehmästä. Haastavampi on puolestaan havaita lievä hypokalsemia eli kalsiumvaje, jonka oireet ovat hieman epämääräisemmät, sillä lehmä ei halvaannu, mutta sen käytös muuttuu kiihtyneeksi, hermostuneeksi ja olotila heikoksi (Tirkkonen 2014, 24). Piilevä eli subkliininen kalkinpuute eli hypokalsemia, toisin sanoen piilevä poikimahalvaus on entistä haastavampi havaita, sillä sitä ei voida arvioida lehmän ulkoisen olemuksen perusteella, vaan se voidaan varmasti todeta vain verikokeen avulla. (Saarijärvi 2013, 18; Tirkkonen 2014, 24).

Piilevä poikimahalvaus johtuu samasta syystä kuin perinteinen poikimahalvaus (Tirkkonen 2014, 24). Ainoastaan niiden ilmenemistapa eroaa. Piilevää poikimahalvausta sairastava lehmä ei suoranaisesti halvaannu, mutta sen veressä on tavallista vähemmän kalsiumia, jonka seurauksena määrätty kalsiumista riippuvaiset elintoiminnot heikkenevät. Jos poikiminen ei ole vielä ohi silloin kun kalkinpuutetta ilmenee, se vaikeutuu, sillä lihasheikkous haittaa kohdunseinämän supistumista. (Saarijärvi 2013, 18.)

Piilevä poikimahalvaus häiritsee lihasolujen ja immuunijärjestelmän toimintaa ja sairastumisriski kasvaa. Kalsiumvajeen seurauksena lihassolujen toiminta häiriintyy, mikä poikimisvaikeuksien lisäksi voi ilmetä jälkeisten kiinnijäämisinä. Tämä puolestaan johtaa usein kohtutulehdukseen ja edelleen maitotuotoksen laskuun ja tiinehtyvyyssongelmiin. Poikimisen jälkeen kohdun palautuminen ja puhdistuminen kestää kauemmin halvauspotilailla kuin terveenä pysyneillä lehmillä. Lihassolujen toiminnan heikkeneminen vaikuttaa myös vetimen sulkijalihaksen toimintaan, jonka vuoksi piilevät poikimahalvauslehmät vuotavat maitoa normaalia helpommin. Vedinkanavan aukeaminen mahdollistaa bakteerien tunkeutumisen ja immuunipuolustuksen pettäminen helpottaa tulehduksen syntymistä. Runsastuottoisuus

vaikuttaa immuunipuolustuksen hitaaseen palautumiseen, sillä korkeatuottoisilla lehmillä normaaliin palautuminen voi kestää jopa useita viikkoja. (Saarijärvi 2013, 18.)

Kalsiumvajeesta johtuva lihasheikkous saattaa vaikuttaa myös ruuansulatuskanavan ongelmiin. Rehumassa ei pääse liikkumaan eteenpäin ruuansulatuskanavassa, sillä pötsi ja suoliston seinämät eivät toimi täydellä teholla, minkä vuoksi lehmän syönti ja siten energiansaanti vähenevät. Koska syöty määrä ei ole riittävä lehmän tarpeeseen nähden, seurauksena voi tulla ketoosi tai jokin juoksutusmahasairauksista. Ketoosi voi toisaalta olla myös kalsiumvajeen aiheuttaja. Jos lehmä irrottaa energiaa kudoksistaan, sairastuu asetonitautiin ja vähentää syömistään, kehittää se siten itsellensä kalsiumvajeen. (Saarijärvi 2013, 18.)

Piilevä poikimahalvaus saattaa altistaa lehmän myös muille sairauksille. Yhdysvalloissa tehdyn tutkimuksen mukaan piilevä poikimahalvaus lisääntyi lehmän ikäännyessä. Piilevää poikimahalvausta esiintyi vähiten ensimmäisellä ja eniten neljännellä ja viidennellä poikimakerroilla. (Reinhardt ym. 2011.)

2.3 Kalsiumaineenvaihdunta

Lehmän elimistön kalsiumista noin 99 prosenttia, eli lähes kaikki on varastoituneena lehmän luustossa ja siten siis vain häviävän pieni osa verenkierrossa. Veren kalsiumpitoisuus ei ole riittävä, jos lehmä ei saa luustostaan tai ravinnosta tarpeeksi kalsiumia. (Hartikainen 2008b, 4.) Poikimisen yhteydessä ternimaitoon erittyy runsaasti kalsiumia, mitä runsastuottoinen lehmä ei pysty mitenkään estämään tai hidastamaan. (Saarijärvi 2013, 16.) Kymmenen ternimaitolitrin tuottaminen vaatii lehmältä 23 grammaa kalsiumia yksittäisellä lypsykerralla, eikä lehmän verenkierrossa ja solunulkoisessa nesteessä ole vapaata kalsiumia kuin vain kolme grammaa (Thilsing-Hansen, Jørgensen & Østergaard 2002; Saarijärvi 2013, 16). Jos lehmää ei ole valmennettu ummessaolokaudella kalsiumaineenvaihdunnan muutokseen, on poikimahalvaukseen sairastuminen hyvin mahdollista (Saarijärvi 2013, 16). Veren kalsiumpitoisuus on alhaisimmillaan noin 12–24 tuntia poikimisen jälkeen (Tirkkonen 2014, 24). Kalsiumaineenvaihdunnan käynnistyminen kunnolla

kestää noin kaksi vuorokautta, ja poikimahalvaukseen sairastuneilla lehmillä tämä voi kestää jopa kauemmin (Thilsing-Hansen ym. 2002).

Kalsiumtasapaino on edellytys lehmän hengissä olemiseen (Saarijärvi 2013, 16). Veren kalsiumpitoisuus on todella vähäinen, joten lehmän on saatava kalsiumia joko luustosta tai rehusta. Kalsiumaineenvaihdunnan onnistuminen on hormoneista riippuvaista. Vaikuttavia hormoneja ovat lisäkilpirauhashormoni eli parathormoni (PTH), kalsitoniini ja 1,25 D-vitamiini. (Hartikainen 2008,4.)

Kalsiumtasapainon säätelyyn kehittynyt oma elin, lisäkilpirauhanen, alkaa erittämään parathormonia muutamissa minuuteissa, jos veren kalsiumpitoisuus laskee. Parathormoni saa kalsiumaineenvaihdunnan kiihtymään ja veren kalsiumpitoisuuden lisääntymään. Seuraavien tuntien aikana parathormoni vaikuttaa munuaisiin, jotka ottavat kalsiumia takaisin virtsasta. Tämä ei kuitenkaan ole yleensä niin merkittävää kalsiumtasapainon kannalta, sillä virtsaan ei normaalisti erity suuria määriä kalsiumia. Parathormoni saa lisäksi aikaan prosessin, jossa munuaiset valmistavat veren D-vitamiinin alkumuodosta kalsitriolia, joka tehostaa ruuansulatuskanavan kalsiuminottoa hyvin paljon. Prosessin kulku on kuitenkin hidas ja pääsee täysiin toimiin vasta muutaman päivän kuluttua. Lisäksi parathormoni ja kalsitrioli irrottavat kalsiumia myös luustosta. Kalsiumtasapainon korjaaminen alkaa siis munuaisten kalsiumin takaisinotolla virtsasta, jonka jälkeen on vuorossa ruuansulatuskanava ja lopuksi luusto. Kaiken kaikkiaan kalsiumtasapainon palauttaminen kestää yli kaksi vuorokautta, joka on korkeatuottoiselle lehmälle liian pitkä aika. (Saarijärvi 2013, 16–17.)

2.4 Tuotoskausi

Poikimahalvaukseen sairastumisen riski kasvaa noin yhdeksällä prosentilla jokaisella poikimakerralla. Se on melko yleinen aineenvaihduntasairaus erityisesti vanhemmilla runsastuottoisilla lehmillä. (Saarijärvi 2013, 18–19.) Pyörälän ja Tiihosen (2005a, 1) mukaan, poikimahalvauksen esiintyvyys saattaa nousta jopa 15–20 prosenttiin asti yli kolme kertaa poikineilla lehmillä. Lisäksi keskituotoksen nousu on suorassa yhteydessä sairauden esiintyvyyteen. Lehmä sairastuu poikimahalvaukseen usein juuri korkeatuottoisimpana kautenaan (Hill & Andrews 2000, 126).

Pyörälän ja Tiihosen mukaan hiehot eivät sairastu poikimahalvaukseen. Myös Hartikaisen (2008b, 4.) mukaan halvauksia esiintyy pääsääntöisesti vasta kolmannesta poikimakerrasta eteenpäin, ja yleisimmin sitä kohdataan viidennen tai kuudennen kerran poikivilla lehmillä.

Saarijärven (2013, 17) mukaan hiehojen poikimahalvaukset ovat harvinaisia, sillä niiden oma kasvu pitää sikiön kasvun lisäksi huolen niiden omasta kalsiumaineenvaihdunnan aktiivisuudesta. Myös hiehojen tuottama maitomäärä on alhaisempi kuin vanhemmilla lehmillä, joten maidontuotannon käyntiin lähteminen ei ole niin radikaali muutos aineenvaihdunnalle kuin runsastuottoisilla lypsylehmillä.

Vanhempien lehmien aineenvaihdunta poikkeaa nuorista muun muassa siten, että niiden veren kalsiumpitoisuuden hormonaalinen säätely on heikompaa ja hitaampaa sekä kasvaneen maitotuotoksen vuoksi myös suurempaa (Hartikainen 2008b, 4). Eläimen vanhetessa sekä kalsiumin irrottaminen luustosta että kalsiumin erittyminen hidastuvat, mikä on näkyvissä vanhempien lehmien alhaisempina parathormoni-pitoisuuksina (Tauriainen 1996, 25).

2.5 Hoito ja paranemisennuste

Lehmä voi sairastua poikimahalvaukseen noin viikko ennen poikimista – jopa muutama viikko poikimisen jälkeen. Tyypillisesti poikimahalvaustapaukset ilmenevät kuitenkin poikimapäivänä ja sitä seuraavana päivänä. (Hartikainen 2008b, 4.)

Poikimahalvaus hoidetaan suonensisäisellä kalsiumlääkityksellä, jonka tarkoituksena on palauttaa lehmän veren kalsiumpitoisuus normaaliksi. Mitä aikaisemmin kalsiumtason palautus tapahtuu, sitä nopeammin ja paremmin hoito vaikuttaa. (Hartikainen 2008a, 12–13.) Suomessa halvaus hoidetaan pääsääntöisesti 30-prosenttisella kalsium-infuusio -liuoksella, jossa on kalsiumia 9 grammaa. On myös tutkittu, eroavatko 6, 9 ja 12 grammaa kalsiumia käytetyt kalsium-infuusio-liuokset hoitotuloksiltaan, mutta eroavaisuuksia ei löytynyt. Sen sijaan suurimman annoksen yhteydessä esiintyi eniten komplikaatioita. Suuri kalsiumin kerta-annos on haitaksi sydämen toiminnalle, ja lehmä voi jopa kuolla sen aiheuttamiin seuraamuksiin. (Pyörälä & Tiihonen 2005a, 4.)

Poikimahalvauksen ennaltaehkäisyyn tarkoitettuja suun kautta annettavia kalsiumvalmisteita voidaan käyttää jatkohoitona suonensisäiselle lääkitykselle. Poikimahalvaus on melko helposti hoidettavissa, mutta hoidosta huolimatta noin kolmasosa uusii halvauksen vuorokauden aikana ja vaatii jälleen eläinlääkärin antamaa suonensisäistä kalsiumlääkitystä. Uusintahoito tulee ajoittaa 6-12 tunnin aikana ensimmäisestä hoidosta. (Pyörälä & Tiihonen 2005a, 1, 4-5.) Kutenkin noin 90 prosenttia paranee viimeistään kolmannen hoitokerran jälkeen ja loput 10 prosenttia joudutaan poistamaan karjasta (Hartikainen 2008a, 12).

Erittäin lievät kalsiuminpuutokset ovat hoidettavissa kalsiumvalmisteilla, eikä suonensisäistä kalsiumlääkitystä ole tarpeen välttämättä antaa (Hartikainen 2008a, 12). Tällaisia valmisteita käytetään usein poikimahalvauksien ennaltaehkäisyä, josta kerrotaan myöhemmin tarkemmin.

Niitä halvauslehmiä, jotka eivät ole nousseet hoitojen välillä eivätkä nouse toiseen hoitokerran jälkeen ylös, kutsutaan makureiksi. Makuri saattaa olla virkeä ja maata normaalissa asennossa rintansa päällä. Se voi lisäksi hieman syödä, juoda ja ulostaa, mutta kaikesta huolimatta se ei nouse ylös. Makaamisen syynä voi olla lukuisia eri vaihtoehtoja, mutta hyvin usein syynä on poikimahalvaus ja esimerkiksi sen aikaansaama hermovaurio. (Hartikainen 2008c, 15.)

2.6 Jälkisairaudet

Jos eläin sairastuu poikimahalvaukseen ennen poikimista, poltot heikkenevät ja lopulta poikiminen pysähtyy, eikä se jatku ennen kuin eläin on saanut suonensisäisen kalsiumlääkityksen (Hartikainen 2008b, 4). Koska poikiminen voi hidastua kalsiumvajeen vuoksi, halvaus lisää välillisesti vasikkakuolleisuutta (Hartikainen 2008d, 3).

Poikimisen aikoihin lehmä on tavallista alttiimpi sairauksille, sillä sen vastustuskyky on normaalia heikompi kuukautta ennen ja jälkeen poikimisen. Sekä perinteinen poikimahalvaus että piilevä poikimahalvaus lisäävät riskiä sairastua muihin sairauksiin. (Tirkkonen 2014, 24.) Poikimahalvaus itsessään on lehmän kuntoa verottava sairaus, mutta lisäksi se on taustalla muun muassa kohdun ulosluiskahduksel-

le, hedelmällisyyden heikkenemiselle, juoksutusmahasairauksille sekä utaretulehduksille. (Pyörälä & Tiihonen 2005a, 1.) Riski sairastua utaretulehdukseen lisääntyy, koska kalsiumvajeesta johtuvat lihastoiminnan häiriöt vaikuttavat myös vedinten sulkijalihasten toimintaan, jolloin löystynyt sulkijalihas ja lehmän pitkä makuu-aika lisäävät utaretulehdusriskiä. (Hartikainen 2008d, 3.)

2.7 Poikimahalvauksien yleisyys

Suomessa poikimahalvaukseen sairastuu vuosittain noin viisi prosenttia lypsylehmistä (Pyörälä & Tiihonen 2005a; Hartikainen 2008e, 1; Teppo 2011, 281). Saarijärven (2013, 18) mukaan, sairastuvuus Suomen tasolla on viidestä seitsemään prosenttia eläinlääkärin tekemien hoitojen lukumäärän perusteella. Maailmanlaajuisesti halvauksia esiintyy hieman enemmän, noin yhdeksän prosenttia (Pyörälä & Tiihonen 2005a, 1).

Ongelmakarjoissa halvaukseen sairastuneita eläimiä on runsaasti ja kolmannesta poikimakerrasta eteenpäin, joka toista lehmää joudutaan hoitamaan poikimahalvauksen vuoksi. Noin viidellä prosentilla Suomalaisista tiloista on vastaava ongelma karjassaan. (Hartikainen 2008e, 1.)

ProAgrian vuoden 2013 Tuotosseurannassa oli mukana 72 prosenttia kaikista Suomen karjoista ja 81 prosenttia kaikista Suomen lehmistä. Tuotosseurannan eläimistä 36,88 prosenttia oli kerran poikineita ja loput 63,12 prosenttia sitä useammin poikineita. Tulosseurannassa selvisi, että ensikoiden poistoista 0,2 prosenttia oli merkitty johtuvaksi poikimahalvauksesta. Kaksi kertaa tai sitä useammin poikineilla vastaava luku oli puolestaan 3 prosenttia. (Nokka 2014, 2, 17, 20–21.) Terveystarkkailun vuoden 2013 tulosten perusteella, poikimahalvaushoitoja tehtiin 3,39 prosentille lehmistä (Terveystarkkailu).

2.8 Kustannukset

Poikimahalvaus aiheuttaa kustannuksia monella eri tapaa. Suorien taloudellisten tappioiden lisäksi maitotuotoksen lasku saa aikaan menetettyjä tuloja, joiden lisäksi

si kohonnut sairastumisriski aiheuttaa kustannuksia. (Hartikainen 2008d, 3.) On arvioitu, että poikimahalvauksen jälkeisen lypsykauden maitotuotos laskisi noin 14 prosenttia. (Hill & Andrews 2000, 125–126.)

Keskimääräiseksi hinnaksi yhdelle poikimahalvauksella on arvioitu 300–400 euroa. Kustannukset ovat kuitenkin erittäin tapauskohtaisia, sillä muun muassa hoidon nopeudella ja tehtyjen toimenpiteiden määrällä on vaikutusta eläimen paranemistuloksiin ja siten myös kustannusten muodostumiseen. Jos hoito ehditään tehdä nopeasti halvauksen ilmettyä, ja lehmä paranee ensimmäisellä hoitokerralla, kustannukset voivat jäädä sadan euron alapuolelle. Sitä vastoin, jos hoito viivästyy, hoitokertojen lukumäärä nousee yli kolmeen, hoitotyön määrä kasvaa ja jos eläin vielä joudutaan lopulta poistamaan karjasta, voivat kustannukset nousta jopa yli 3 000 euroon. Satunnaisten halvausten kustannukset eivät välttämättä ole niin merkittäviä, mutta ongelmakarjoissa tappiot saattavat kaiken kaikkiaan nousta hyvin korkeiksi, erityisesti silloin, jos eläin joudutaan poikimahalvauksen vuoksi poistamaan. (Hartikainen 2008d, 3.)

Vaikka poikimahalvaus on poiston syynä, niin taustalla on usein komplikaatio, joka johtuu lihas- tai hermovauriosta, maksasairaudesta tai sydämen toimintahäiriöstä (Hartikainen 2008d, 3). Piilevän poikimahalvauksen kustannukset voivat olla kaiken kaikkiaan jopa huomattavasti suuremmat kuin perinteisen poikimahalvauksen, sillä piilevä poikimahalvaus jää usein diagnosoimatta (Tirkkonen 2014, 24).

3 UMMESSAOLOKAUDEN KIVENNÄISAINHEET

3.1 Kalsium

Kalsium toimii luuston rakennusaineena, ja lisäksi se vaikuttaa elimistössä solujen aineenvaihduntaan, veren hyytymiseen sekä lihasten hermotuksen toimintoihin (Tauriainen & Ala-Kauppila 2003, 16). Koska veren sisältämän kalsiumin määrä on vähäinen, eläin tarvitsee kalsiumia joko luustosta tai rehusta. Lehmää voidaan valmentaa poikimisen aikaisiin kalsiumaineenvaihdunnan muutoksiin niukentamalla rehusta saatavaa kalsiumia mahdollisimman vähäiseksi ennen poikimista. Vähäkalsiumisen-dieetin toteutus on suurilta osin riippuvainen säilörehun saannin rajoittamisesta. (Tauriainen 2004a, 26.) Säilörehun saannin rajoittaminen on aiheellista, mikäli ruokinta on säilörehuvaltaista.

Suomalaisten suositusten mukaan umpilehmän kalsiumsuositus on 40 g/pv, joka on ulkomaisiin suosituksiin verrattuna korkea (Tauriainen 2004a, 26; Lypsylehmien kivennäisruokintasuositukset 2014). Matalampaa määrää on kuitenkin haastava tavoitella käytännössä. Mikäli umpilehmän kalsiuminsaanti ylittää yli 60 g/pv, poikimahalvausriski kasvaa. Umpilehmä ei tarvitse käytännössä laisinkaan kalsiumlisää. Liika kalsium estää parathormonin toiminannon aktivoitumisen, minkä seurauksena kalsiumin irrottaminen luustosta estyy. (Tauriainen 2004a, 26–27.)

3.2 Fosfori

Fosfori osallistuu energia-aineenvaihduntaan sekä hermo- ja lihaskudosten toimintoihin. Lisäksi se on osallisena monissa aineenvaihduntaan osallistuvissa koentsyymeissä. Fosforin määrä on ruokinnassa huomattavasti suurempi kuin mitä tarve on. (Tauriainen 2004b, 24.) Näin on etenkin silloin, kun käytetään nykyisiä väkirehutasoja ja valkuaisrehujen pääkomponentteina ovat pääasiassa joko rypsi tuotteet tai rankki.

D-vitamiini edesauttaa fosforin imeytymistä, jota puolestaan heikentävät kalsium, magnesium, mangaani, kalium, rauta, sinkki, molybdeeni ja alumiini. Liika fosfori

häiritsee kalsiumin hyväksikäyttöä, mikä lisää riskiä sairastua poikimahalvaukseen. Halvausriski nousee eritoten, jos viimeisten 3-4 tiineysviikon aikana umpilehmä saa fosforia yli 80 g/pv. (Tauriainen 2004b, 24–25.) Liian suuri määrä fosforia estää lisäksi 1,25 D-vitamiinin valmistuksen (Hartikainen 2008b, 4). Fosforin tarve umpilehmällä on 21 g/pv (Lypsylehmien kivennäisruokintasuositukset 2014).

3.3 Kalium

Kalium osallistuu sekä hermo- ja lihasjännityksen kuin myös vesi- ja happo-emästasapainon ylläpitoon. Se on yleisin solunsisäinen kationi, jonka imeytyy hyvin tehokkaasti. Kaliumista ei ole missään tuotoskauden vaiheessa pulaa, vaan sitä saadaan puolestaan tarpeeseen nähden ylimäärin. Liika kalium on ongelmallinen, sillä se heikentää magnesiumin hyväksikäyttöä, joka voi johtaa muun muassa magnesiumhalvaukseen. Magnesium ja kalium kilpailevat pötsissä samankaltaisesta imeytymismekanismista. Magnesiumlisä kannattaa antaa aina silloin, kun rehun kaliumpitoisuudessa tapahtuu suuria muutoksia suuntaan tai toiseen. Liika kalium alkaloittaa eli kohottaa kudostesteiden, kuten veren pH-arvoa. Muutokset ovat pitkään jatkuneen kaliumin liikasaannin aikaansaannosta. Veren pH:n nousu edesauttaa kalsiumaineenvaihdunnan kangistumista. (Tauriainen 2004d, 24–25.) Veren pH:n nousu häiritsee parathormonin toimintaa, minkä seurauksena kalsiumin irrottaminen luusta ei ole tehokasta (Saarijärvi 2003, 17).

Kaliumin saannin sietoraja on noin 70 g K/kg ka, jonka jälkeen alkaa myrkytysoireiden ilmeneminen. Toisaalta huomattavasti matalampaan kaliumpitoisuuteen tulee tähdätä, sillä liiallinen kalium häiritsee useiden muiden kivennäisaineiden hyväksikäyttöä. Suositusten mukaan, umpilehmälle sopiva kalium määrä on 68 g/pv (Lypsylehmien kivennäisruokintasuositukset 2014). Ummessa olevan lehmän rehuannoksen kaliumpitoisuuden kriittisenä ylärajana pidetään 20 g K/kg ka. Säilörehun kaliumpitoisuus pitäisi puolestaan olla enintään 30 g K/kg ka, sillä korkeammilla pitoisuuksilla on yhteys poikimahalvauksiin. (Tauriainen 2004d, 24–25.) Umpilehmille oivallinen vaihtoehto on korvata nurmisäilörehu kokoviljasäilörehulla, sillä se sisältää kaliumin lisäksi myös kalsiumia huomattavasti vähemmän, mikä pienentää poikimahalvausriskiä oleellisesti (Tauriainen 2004d, 25).

3.4 Magnesium

Magnesium toimii yli kolmensadan entsyymin aktivoijana ja se on välttämätön hermokudosten ja energia-aineenvaihdunnan normaalille toiminnalle. Lehmän tulee saada jatkuvasti magnesiumia rehusta, sillä se ei pysty hyödyntämään luustossaan olevaa magnesiumia. Magnesiumaineenvaihdunta ei ole hormonien vaan munuaisten säätelystä. Sen imeytyminen tapahtuu pötsissä, ja imeytymiseen vaikuttaa erityisesti pötsin kaliumpitoisuus, sillä runsas kalium haittaa magnesiumin imeytymistä. Myös liian suuri määrä kalsiumia, fosforia, rikkiä ja alumiinia heikentävät sen hyväksikäyttöä. (Tauriainen 2004c, 16–17.)

Parathormonin toiminta häiriintyy, jos magnesiumia ei ole riittävästi käytettävissä, minkä seurauksena kalsiumaineenvaihdunta ei toimi kunnolla. Magnesiumvaje estää lehmän varastokalsiumin irrottamisen luustosta. Magnesiumin puute voi myös heikentää D-vitamiinin hyväksikäyttöä, jonka seurauksena kalsiumin imeytyminen häiriintyy. (Tauriainen 2004c, 16–17.) Toisaalta myös magnesiumin liiallinen saanti voi häiritä kalsiumin hyväksikäyttöä (Hartikainen 2008b, 4).

Magnesiumin hyväksikäyttöön vaikuttavat muun muassa eläimen ikä, syötetyt rehut ja osittain jopa eläimen rotu. Erot rotujen kesken näkyvät laidunhalvauksen sairastumisherkyytenä. Toisaalta merkittävää eroa ei ole havaittu ainakaan hereford-, angus-, holstein- ja jersey-rotujen välillä eli suomen olosuhteissa normaalilla ruokinnalla voidaan käyttää samoja magnesiummääriä rodusta riippumatta. (Tauriainen & Ala-Kauppila 2003, 26–27.)

Lypsylehmien magnesiumitarve 1,8–2,0 g Mg/kg ka täyttyy yleensä kotoisiin perusrehuihin perustuvissa karkearehu- ja väkirehuvaltaisissa ruokinnoissa. Usein joudutaan asettamaan ennemmin magnesiumille yläraja, joka on noin 4-5 g Mg/kg ka. (Tauriainen 2004c, 17.) Ummessa olevan lehmän magnesiumitarve on 14 g/pv (Lypsylehmien kivennäisruokintasuositukset 2014).

3.5 D-vitamiini

D-vitamiini mahdollistaa kalsiumin imeytymisen. Vaikka kalsiumia on saatavilla lehmän tarpeen mukaisesti, D-vitamiinin puutos estää sen imeytymistä. (Tauriainen 2004a, 27–28.) D-vitamiini osallistuu kalsiumin imeytymisen lisäksi myös fosforin imeytymiseen (Tauriainen 2004b, 24). Normaalisti lehmä saa D-vitamiinia hyvänlaatuisesta heinästä. Pitoisuus on pitkälti riippuvainen laadusta ja sen muutoksista. Säilörehu, jota ei ole esikuivattu, ei sisällä D-vitamiinia. (Pyörälä & Tiihonen 2005b, 4). Kaupallisiin valmisteisiin on puolestaan lisätty hyvin usein D-vitamiinia (Kulkas 2013, 45). Ummessa olevan lehmälle suositellaan 1 200 k. y./kg ka D-vitamiinia (Lypsylehmien kivennäisruokintasuosituksat 2014).

4 ENNALTAEHKÄISY

Keskeisimpinä asioina poikimahalvausten ennaltaehkäisemisessä ovat sairauden syiden perinpohjainen kartoittaminen. Käytännössä tämä tarkoittaa lehmän ummessaolokauden ruokinnan ja hoidon selvittämistä. (Hartikainen 2008e, 1.) Tilanetta voidaan lähteä tarkastelemaan tekemällä muun muassa rehu-, kivennäis- ja maaperäanalyysejä. Lisäksi ruokintasuunnitelmat ja hoitotiedot tulee tarkastaa, kuten myös umpilehmien ja poikivien olosuhteet. (Teppo 2011, 28.) Poikimahalvausriski nousee, jos lehmä on lihonut liikaa ummessa ollessaan ja tämän vuoksi sen kuntoluokkaa on seurattava (Hartikainen 2008e, 1). Hiehot sairastuvat halvaukseen vain hyvin harvoin ja siten se on vanhempien, erityisesti runsastuottoisten lypsylehmien sairaus (Saarijärvi 2013, 18).

Poikimahalvaus itsessään on melko helposti hoidettavissa, mutta sairastunut eläin on altis muille aineenvaihduntasairauksille ja tartuntataudeille. Ennaltaehkäisyyn on siis syytä panostaa. Usein käytettyjä keinoja ehkäistä poikimahalvausta ovat suun kautta annettavien kalsiumvalmisteiden antaminen poikimisen aikoihin, syöttämällä viimeisten tiineysviikkojen aikana umpilehmälle anionisia suoloja tai vähentämällä ruokinnasta saatavan kalsiumin määrää viimeisillä tiineysviikoilla (Thilting-Hansen ym. 2002.)

Maailmalla on myös kokeiltu antaa lehmille D-vitamiinia tai sen metaboliittia 8-2 viikkoa ennen poikimista, ja vaikka anto onkin toiminut, niin käytännön ongelmaksi on osoittautunut poikima-ajankohdan ennustaminen ja siten siis D-vitamiinin antamisen ajoitus. Sivuvaikutuksiltaan ei ole vältytty. (Pyörälä & Tiihonen 2005a, 6.)

Yhtenä mahdollisia ennaltaehkäisykeinona on lehmän liiallisen lihavuuden kontrolloiminen, mitä voidaan seurata kuntoluokan avulla. Lihavat lehmät ovat alttiita erilaisille komplikaatioille poikimisen aikana. Yhtenä vanhana tapana poikimahalvauksien ennaltaehkäisyynä on myös käytetty lypsyrajoitusta ensimmäisillä lypsykerroilla, mutta nykykasityksen mukaan tällä ei ole käytännössä merkitystä. Sen sijaan lypsyä rajoittamalla lehmä voidaan altistaa utaretulehduksille. (Pyörälä & Tiihonen 2005a, 6.)

4.1 Rajoitettu kalsiumruokinta

Rajoitetussa kalsiumruokinnassa tavoitteena on alittaa umpilehmän normaali päivittäinen kalsiumintarve. Rajoitettu kalsiumruokinta aloitetaan noin kolme viikkoa ennen odotettua poikimapäivää. Kalsiumin rajoittaminen kiihdyttää parathormonin ja 1,25 D-vitamiinin tuotantoa elimistössä, minkä seurauksena eläin alkaa irrottaamaan kalsiumia luustostaan, ja imeytyminen suolistosta tehostuu. Poikimahalvausriski pienenee, sillä poikivan lehmän elimistö valmistautuu kalsiumaineenvaihdunnan suuriin muutoksiin. Oleellisena ongelmana on, että kotoiset perusrehumme sisältävät liian paljon kalsiumia umpilehmän tarpeeseen nähden. (Hartikainen 2008f, 6.) Rajoitettu kalsiumruokinta pyritään lopettamaan noin vuorokausi ennen poikimista, mutta viimeistään poikimisen käynnistyttyä. Lehmälle tarjotaan tämän jälkeen runsaasti kalsiumia muun muassa kaupallisten suun kautta annettavien nopeasti vaikuttavien valmisteiden muodossa. (Hartikainen 2008f, 6.)

Rajoitetussa kalsiumruokinnassa voidaan tavoitella kalsiumia minimissään 20 g/pv, sillä tämän määrän lehmä tarvitsee oman elimistönsä toimintojen ylläpitoon ja sikiön kasvuun. Rajoitettu kalsiumruokinta toimii hyvin, jos kalsiumin saanti voidaan rajoittaa enintään 40 g/pv, joka tarkoittaisi siis enintään 4 g Ca/kg ka, mikä on melko harvinaista. Käytännössä 40 g/pv raja voidaan saavuttaa jo pelkästään säilörehulla. Tosin apilasäilörehussa raja ylittyy huomattavasti nopeammin. (Saarijärvi 2013, 17.)

Säilörehun sisältämä kalsium on riippuvainen monesta eri tekijästä, kuten korjuukerrasta, kuivatuksen kestosta ja maantieteellisestä sijainnista. Esimerkiksi toisen sadon säilörehu sisältää enemmän kalsiumia kuten myös esikuivattu säilörehu verrattuna tuoreena säilöttyyn. (Tauriainen & Ala-Kauppi 2003, 18.) Kalsiumin saanti riippuu myös ruokintatasosta ja eläimen kuiva-aineen syöntimäärästä.

4.2 Kationi-anioni -dieetti

Kationi-anioni -dieetin tarkoituksena on elimistön lievä happamoittaminen, jolloin kalsiumin imeytyminen ravinnosta ja luustosta paranee (Kulkas 2013, 45). Kivennäisistä natrium (Na), kalium (K), kloori (Cl) ja rikki (S) on valittu luomaan kationi-

anionitasapainoa, sillä niillä on suuri vaikutus märehitjän aineenvaihduntaan. Tasapaino lasketaan yleensä seuraavasti: $(\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{S}^{2+})$ mEq/kg ka, mutta on olemassa myös muita laskentatapoja. (Tauriainen 1996, 26.)

Kationeista eli elimistön positiivisesti varautuneista kivennäisaineista vähennetään anionit eli elimistön negatiivisesti varautuneet kivennäisaineet. Erotus tulisi olla negatiivinen, mihin päästään syöttämällä eläimelle riittävä määrä anionisuoloja, joita ovat kloorin ja rikin suolat. Jos suhde saadaan negatiiviseksi, virtsan pH laskee, ja kalsiumia erittyy virtsaan. Säilörehussa on aina tarpeeseen nähden liikaa kaliumia, mikä on hyvin haasteellista negatiivista tasapainoa tavoiteltaessa. (Tepo 2011, 28.)

Kationi-anionitasapainon alentamisessa voidaan käyttää erilaisia suoloja, kuten ammoniumkloridia, ammoniumsulfaattia ja magnesiumkloridia. Niiden vaikutus on samankaltainen riippumatta suolalähteestä. Suoloja voidaan tarjota lehmille sellaisenaan appeeseen sekoitettuna tai anionisisia suoloja sisältävän väkirehun muodossa. Toisaalta sellaisenaan tarjottuna niiden ongelmaksi on hyvin todennäköistä kehkeytyä huono maittavuus. (Tauriainen 1996, 29.) Anionisten suolojen syöttö tulee aloittaa kolme viikkoa ennen poikimista, ja niitä suositellaan käytettäväksi erityisesti silloin, jos säilörehun kalsium- ja kaliumpitoisuudet ovat korkeat (Tauriainen 1996, 72).

Kationi-anionitasapainon toimivuus edellyttää syötettyjen rehukomponenttien kivennäisainepitoisuuksien tuntemista, niin että kationi-anionitasapaino voidaan laskea (Hartikainen 2008e, 1). Normaalioloissa umpilehmän kationi-anionitasapaino on positiivien ja noin +50 - +300 mEq/kg ka. Dieetin tavoitteena on alentaa kationi-anioni -tasapainoa eli saada se negatiiviseksi. Se ei saa happamoittaa elimistöä liikaa, mutta kuitenkin niin, että sillä on riittävä teho kalsiumaineenvaihduntaan. Tavoitteena on, että veren kalsiumpitoisuus säilyy niin vakaana poikimisen aikoihin, ettei lehmä sairastu poikimahalvaukseen. (Tauriainen 1996, 32). Umpilehmän normaali virtsan pH on noin 8 (Hartikainen 2008e, 1). Negatiivinen tasapaino on riittävä, kun virtsan pH laskee noin 6-7, veren ionisoituneen kalsiumtaso nousee, mutta eläimen happo-emäs tasapaino on balanssissa. Lisäksi veren muut kivennäisaineet vaihtelevat normaaliin tapaan. (Tauriainen 1996, 2.)

Tauriaisen (1996, 72) mukaan kationi-anionitasapainossa tulisi pyrkiä vähintään -30 – -150 mEq:iin/kg ka, että sillä on poikimahalvauksia ennaltaehkäisevä vaikutus. Lähellä nollaa oleva tasapaino alensi Tauriaisen tutkimuksessa virtsan pH:ta ja lisäsi kalsiumin erittymistä virtsaan, mutta vaikutus poikimahalvauksen ennaltaehkäisyyn oli epävarma.

4.3 Kaupalliset kalsiumvalmisteet

Poikimahalvausriskiä voidaan vähentää kaupallisten suun kautta annettavien kalsiumvalmisteiden avulla. Niiden käyttö voi perustua ennaltaehkäisyyn tai jo halvaantuneen ja eläinlääkärin hoidon saaneen lehmän jatkohoitoon. (Hartikainen 2008f, 6.)

Suun kautta annettavien kalsiumvalmisteiden tarkoituksena on tarjota vapaita kalsiumioneja, sillä tällöin kalsium on helpoiten imeytyvissä muodossa lehmän pötsistä ja juoksutusmahasta. Vapaat kalsiumionit nostavat nopeasti lehmän verenkierron kalsiumpitoisuutta. (Thilsing-Hansen ym. 2002.) Annettuja ohjeita on noudatettava, sillä liian suuri annos voi olla haitaksi eläimen sydämen toiminnalle, ja toisaalta liian pienellä annoksella ei välttämättä saavuteta haluttuja tuloksia. (Hartikainen 2008f, 6-7.) Lehmälle ei saa syöttää mitään suun kautta, jos se on jo halvaantunut, sillä nielun halvaantuminen edesauttaa aineen joutumista keuhkoihin. Tästä on seurauksena keuhkokuume eli aspiraatiopneumonia, joka on vain harvoin hoidettavissa, ja sairas eläin joudutaan usein lopettamaan. (Tirkkonen 2011, 30.) Kalsiumvalmisteiden haittapuolena on, että eläinkohtainen käsittely on välttämätöntä (Thilsing-Hansen ym. 2002). Annetut valmisteet voivat olla nesteinä, geeleinä, pastoina tai kapseleina. (Hartikainen 2008f, 7.) Öljypohjaiset kalsiumvalmisteet on havaittu vähemmän haitalliseksi kuin vesipohjaiset (Thilsing-Hansen ym. 2002).

Valmisteet eroavat toisistaan koostumuksen lisäksi muun muassa annon helppoudessa ja turvallisuudessa, hinnassa ja erityisesti niiden sisältämästä kalsiumista, ja siten ne eroavat myös teholtaan (Tirkkonen 2011, 29–30). Valmisteet voivat sisältää muun muassa kalsiumkloridia, kalsiumpropionaattia, kalsiumkarbonaattia, kalsiumasetaattia tai kalsiumsulfaattia tai ne voivat olla myös edellisten yhdistelmiä.

Kalsiumkloridi on kaikkein tehokkain, mutta myös ärsyttävin ja pahimman makuinen. Se ärsyttää etumahoja ja liian suurena määränä voi aiheuttaa ripulia, joka puolestaan heikentää kalsiumin imeytymistä. (Tirkkonen 2011, 29–30.) Kalsiumkloridi-valmisteet saattavat ärsyttää ruuansulatuskanavan limakalvoja ja saada aikaan koko elimistön asidoosin eli yliannostuksen. Pahimmassa tapauksessa aine voi saada aikaan verenvuodon tai jopa kuolion. Kalsiumkloridin kloridi-ioni imeytyy helposti verenkiertoon, jonka vuoksi veren pH laskee. Veren kalsiumtason nousu voidaan saavuttaa hyvin nopeasti, mutta toisaalta vaikutusaika ei ole pitkä, mikä voi selittää ongelman uusiutumisen. (Thilsing-Hansen ym. 2002.) Kalsiumkloridi-valmisteen antaminen on melko haastavaa sen väkevän maun vuoksi, ja siten sillä on riski päätyä lehmän keuhkoihin, johon päästyään aine tuhoaa keuhkoku-
dosta. (Tirkkonen 2011, 29–30.)

Kalsiumpropionaatti on paremman makuinen ja vähemmän lehmän elimistöä ärsyttävä kuin kalsiumkloridi, ja siten sen käyttö on turvallisempaa. Se vaikuttaa veren kalsiumtason nostamiseen hitaammin, ja sen tehovaikutus on noin puolet kalsiumkloridiin verrattuna, mutta toisaalta se on pitkävaikutteisempi. Propionaatin avulla lehmä saa myös energiaa, joten sen verensokeri nousee ja lisäksi se suojaa pötsiä happamoitumiselta. (Tirkkonen 2011, 30.)

Kalsiumkarbonaatti eli liitu on maukas, mutta se ei ole niin tehokas kuin kalsiumkloridi tai –propionaatti. (Tirkkonen 2011, 30.) Kalsiumkarbonaatti eli kalkki ei tarjoa helposti vapaita kalsiumioneja eikä sillä tutkitusti ole vaikutusta poikimahalvauksen ennaltaehkäisyssä (Thilsing-Hansen ym. 2002).

Monet valmistajat suosittelevat poikimahalvauksen ennaltaehkäisyksi neljää antokertaa ja puolestaan suonensisäisen kalsiumhoidon jatkohoidoksi yhdestä kahteen antokertaa (Thilsing-Hansen ym. 2002.) Suonensisäisen kalsiumhoidon jatkohoitona suun kautta annettavia kalsiumvalmisteita voi antaa 2-4 tunnin kulutta hoidosta, mutta vain jos lehmä pystyy nielemään. Tällä tavoin pystytään pienentämään halvauksen uusiutumisriskiä. (Tirkkonen 2011, 30.)

Tehdyn tutkimuksen mukaan, keskimäärin 30–35 prosenttia poikimahalvauksista uusiutui ensimmäisen eläinlääkärin tekemän hoidon jälkeen, jos suun kautta annettua kalsiumvalmistetta ei annettu. Noin 60 prosenttia uusiutuvista halvauksista

onnistuttiin kuitenkin ennaltaehkäisemään kun kalsiumvalmistetta annettiin yksi tai kaksi annosta. Kalsiumvalmisteiden vaikutuksesta sekä poikimahalvausten että kalsiumvajeesta johtuvien jälkisairauksien sairastumisriski pienenee. Lisäksi heidän elämänsä paranevat ja tuotanto nousee. (Thilsing-Hansen ym. 2002.)

Oezelin ja Millertin (2012) tutkimuksen mukaan kalsiumlisän annosta hyötyivät etenkin ontuvat ja korkeatuottoiset lehmät. Kalsiumlisän anto oli hyödyksi myös niille lypsykarjoille, joilla kalsiumvaje ei ollut niin yleinen. Tutkimuksessa käytetty kapseli sisälsi sekä kalsiumkloridia että kalsiumsulfaattia (Bovikalc kalsiumlisänaudoille 2014).

4.4 Kuntoluokka

Lehmän kuntoluokituksen avulla määritellään ruokinnan onnistuminen. Se suositellaan tehtäväksi vähintään kolmesti lypsykaudella: poikimisen jälkeen, muutaman kuukauden päästä poikimisesta ja ennen ummessaolokautta. Kuntoluokka arvioidaan antamalla yhdestä viiteen pistettä, kahdeksasta määrätystä eri arviointikohdasta, joiden perusteella lasketaan kuntoluokan keskiarvo lehmäkohtaisesti. Yksi tarkoittaa kuihtunutta yksilöä kun puolestaan toinen ääripää viisi, tarkoittaa ylilihavaa. Tavoitteellinen ummessa olevan lehmän kuntoluokka on 3-3,5, mutta myös alemmaa kuntoluokkaa 2,5-3 suositellaan (Pyörälä & Tiihonen 2005a, 6; Nousiainen, Vanhatalo & Nokka 2010, 118–119). Umpilehmien kuntoluokka tulisi olla kuitenkin alle neljä, sillä tätä korkeampi kuntoluokka vaikuttaa lehmän syöntikykyyn ja poikimisen jälkeisiin sairauksiin (Hartikainen 2008f, 5; Teppo 2011, 7).

Lihavan lehmän ruokahalu ja syöntikyky heikkenevät poikimisen aikoihin. Koska eläimen syömän rehun määrä ei ole riittävä, myös sen mukana tulevien kivennäisten saanti ei vastaa tarpeita, minkä seurauksena poikimahalvausriski kasvaa. (Hartikainen 2008f, 5.) Liiallisen lihomisen seurauksena elimistö ajautuu negatiiviseen energiataseeseen, jonka vuoksi lehmä on alttiimpi poikima-ajan sairauksille (Teppo 2011, 7). Lihavuus on yhteydessä vaikeutuneeseen poikimiseen, jälkeisten kiinnijäämiseen, asetonitautiin sekä juoksutusmahasairauksiin. (Hartikainen 2008f, 5).

Vielä lypsyssä olevan lehmän loppulypsykauden ruokintaan tulee kiinnittää huomio, sillä kuntoluokan nouseminen eli lihominen alkaa usein jo tällöin. Lihavan lehmän laihduttaminen on mahdollista vielä silloin, kun lehmä on lypsyssä. Um-messa ollessa huomio kiinnitetään vain lihomisen estämiseen, ei siis tässä vai-heessa enää laihduttamiseen, sillä vasikan kasvu voi muutoin häiriintyä. (Hartikai-nen 2008f, 5.)

5 CASE: LYPSEYKARJATILA

5.1 Poikimahalvaukset ongelmana lypsakarjatilalla

Seurantajakson kohteena oli Etelä-Pohjanmaalla sijaitseva lypsakarjatilalla. Tilan lypsylehmät ovat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta holstein-rotuisia. Lehmien paino mitataan systemaattisesti elopainomittanauhalla poikimisen jälkeen ja saatujen lukujen perusteella tilan lehmät ovat noin 700 kg painavia eli keskivertoa painavampia. Tilalla on käytössä aperuokinta, ja ummessa olevien lehmien apeekoostuu omasta säilörehusta, oljesta, viljasta ja lisäksi ostorehuina ovat rypsi- ja/tai rapsirouhe ja kivennäisrehut. Pihatön lypsytaloustaloudenä on asemalypsy.

Vuonna 2013 tilan keskilehmäluku oli 125,2, joista 39 oli ensikoita. Keskimääräinen ummessaolokauden pituus oli 72 päivää, ja keskipoikimakerta 2,53. Koko karjan maidon keskituotos oli 9 434 kg ja energiakorjatun maidon keskituotos 9 843 kg. Poikimisia oli yhteensä 143, joista 22 eli noin 11 prosenttia sairastui poikimahalvaukseen. Eläinlääkärin tekemiä halvaushoitoja kertyi yhteensä 39. Yksi eläin jouduttiin poistamaan karjasta poikimahalvauksen vuoksi.

Kun lehmä umpeutetaan tilalla, sille tehdään sorkkahoito ennen ummessa olevien ryhmään siirtämistä. Lehmä umpeutetaan useampi kerrallaan, ja ne siirretään ryhmänä umpiosastoon, johon myös lopputiineet hiehot siirretään. Seurantajakson lehmät olivat tässä umpiryhmässä keskimäärin 49 päivää, jonka jälkeen eläin siirrettiin yleensä muutaman muun kanssa yhtä aikaa seuraavaan osastoon, jossa seurantajakson lehmät olivat keskimäärin 20 päivää ennen poikimista eli noin kolme viimeistä tiineysviikkoa. Pian poikiva lehmä pyrittiin siirtämään viereiseen poikimakarsinaan hyvissä ajoin ennen poikimista. Ensimmäisessä umpiryhmässä oli seurantajakson aikana keskimäärin 21 hiehoa ja lehmää kerrallaan ja toisessa pian poikivien ryhmässä keskimäärin seitsemän. Ensimmäisen umpiryhmän kokoa voidaan tarvittaessa muuttaa siirtämällä aidan paikkaa pihatossa. Toisen umpiryhmän kokoa ei puolestaan voida muuttaa, vaan siellä on 10 parsipaikkaa.

Molempiin umpiryhmiin jaetaan samaa apetta, jossa oli säilörehua, olkea ja kivennäisrehuja. Viimeisen umpiryhmän appeen sekaan lisätään lisäksi rypsi- tai

rapsirouhetta, viljaa sekä eri kivennäisrehuja. Tämän ryhmän tavoitteena on tunnettaminen eli lehmän totuttaminen väkirehuvaltaisempaan lypsykauden ruokintaan. Kaikkien seurantajakson lehmien ummessaolokausi kesti yhteensä keskimäärin 67 päivää.

Lehmä ehtii normaalisti olla poikimakarsinassa päivästä kahteen ennen poikimista. Poikimakarsinan koon vuoksi sinne ei voida ottaa montaa lehmää yhtä aikaa. Poikunut lehmä on poikimakarsinassa sen kunnosta riippuen yleensä päivän tai kaksi, jonka jälkeen se siirretään viereiseen erillisosastoon, jossa on 11 parsipaikkaa. Noin viikon jälkeen lehmä siirretään mahdollisuuksien mukaan toisen/toisten lehmien kanssa pihattoon muiden lypsylehmien joukkoon. Sekä poikimakarsinassa että viereisessä erillisosastossa lehmille jaetaan lypsylehmien apetta.

5.2 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli seurata eteläpohjalaisen lypsykarjatilán olosuhteita ja ruokintaa poikimahalvausongelman näkökulmasta. Tällä kyseisellä tilalla poikimahalvausten määrä oli lisääntynyt viimeisen muutaman vuoden aikana eikä poikimahalvaukseen sairastumisia ole saatu kontrolloitua. Poikimahalvaus lisää työn määrää sairastuneen yksilön hoidon myötä ja heikentää eläimen kuntoa. Kustannukset saattavat nousta erittäin suureksi hoidoista ja parantumisesta riippuen. Kaiken kaikkiaan poikimahalvaus on hyvin kallis ja lehmän kuntoa verottava sairaus, ja siten ongelman selvittäminen oli ajankohtainen.

Tavoitteena oli kartoittaa eri osatekijät, joiden epäiltiin lisäävän lypsylehmien riskiä sairastua poikimahalvaukseen tällä lypsykarjatilalla. Tarkoituksena oli etsiä kirjallisuuden avulla keskeisimmät syyt, jotka ovat yhteydessä poikimahalvaukseen ja niiden perusteella toteuttaa seuranta, jossa mahdollisia syitä tarkastellaan tilatasolla.

Tutkimuksen kohderyhmänä olivat toista tai useampaa kertaa poikivat lypsylehmät. Ummessa olevien lehmien ja niiden olosuhteiden seuranta ajoittui umpeutuksesta poikimiseen saakka. Tavoitteena oli, että seuranta kestää useamman kuukauden siten, että seurantajakson aikana poikii mahdollisimman moni kohderyh-

män eläimistä. Tavoitteena oli saada mahdollisimman laajalti tietoa poikivista lehmistä, niin että kerätyn aineiston avulla voitiin tehdä johtopäätöksiä lehmistä, niiden olosuhteista, ruokinnasta ja edelleen poikimahalvaukseen altistavista tekijöistä. Tarkoituksena oli siis seurata keskeisimpiä tekijöitä, joiden epäiltiin lisäävän riskiä sairastua poikimahalvaukseen.

Seurantajakson lisäksi haluttiin luoda katsaus tilan aikaisempiin vuosiin poikimahalvauksien näkökulmasta. Tutkimuksessa haluttiin kartoittaa tilan vuosittaiset erot poikimisten, poikimahalvausten sairastuneiden lehmien, tehtyjen poikimahalvaushoitojen tai halvauksesta johtuvien poistojen osalta. Lisäksi huomio kiinnitettiin keskipoikimakerran ja maitotuotoksen muutokseen. Haluttiin kartoittaa, mitkä tuotannolliset asiat ovat muuttuneet ajan saatossa, ja voivatko nämä muutokset olla osallisena poikimahalvausten runsaaseen esiintymiseen.

5.3 Tutkimuksen toteutus

Tämän opinnäytetyön tutkimus oli empiirinen eli kokemusperäinen tutkimus. Empiirisen tutkimuksen tavoitteena on tutkia jotain reaailmaailman ilmiötä. Tutkittavan ilmiön tiedonhankinta tehdään jollakin järjestelmällisellä tiedonhankintamenetelmällä. (Uusitalo 1999, 60–61.)

Opinnäytetyöni tutkimusmenetelmä oli sekä kvalitatiivista eli laadullista että kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkimusaineisto on verbaalista tai visuaalista kun kvantitatiivisessa tutkimuksessa tutkimusaineisto voidaan puolestaan esittää numeerisessa muodossa. (Uusitalo 1999, 79.) Koska tutkimuksessa käytettiin molempia tutkimusmenetelmiä, puhutaan monimenetelmällisestä tutkimuksesta eli triangulaatiosta. Kvalitatiivinen menetelmä tuo tutkimukseen laajuutta ja kvantitatiivinen syvyyttä. (Kananen 2008, 25, 118.)

Seurannan kohteena oli yksi lypsykarjatila, jonka vuoksi voidaan puhua tapaus- eli case-tutkimuksesta. Case-tutkimukselle on luonteenomaista yhdistää eri tietolähteitä eli käyttää triangulaatiota tutkimusstrategiana. Case-tutkimuksessa aineisto voi perustua esimerkiksi dokumentteihin, haastatteluihin tai kuten seurantajaksolla eli osittain havainnointiin. (Kananen 2008, 84–85.) Case-tutkimus analysoi oikeis-

sa elämäntilanteissa olevia kohteita, kun kohteen ja tilannetekijöiden keskinäiset rajat eivät ole selkeitä. Yleistysten sijaan case-tutkimus tähtää sisäiseen validiteettiin, eli aineiston sisäiseen luotettavuuteen. (Likitalo & Rissanen 1998, 57.)

Tutkimuksen reliabiliteetti, eli luotettavuus, ja validiteetti, eli pätevyys, liittyvät toisiinsa. Tutkimuksen reliabiliteetin ollessa alhainen, sen validiteetti on myös alhainen. Toisaalta tutkimusmenetelmä voi olla edelleen luotettava eli reliaabeli, vaikka tutkimus ei olisikaan pätevä eli se mittaa kyllä luotettavasti aineistoa, mutta mittaa vain vääriä asioita. (Likitalo & Rissanen 1998, 71.)

Tutkimukseni on luotettava sen suhteen, että kaikki mitattavat tai seurattavat asiat on pyritty tekemään niin hyvin, kuin ne oikeissa tilaolosuhteissa voitiin vain tehdä. Tutkimuksessa pyrittiin siihen, että sama henkilö arvioi aina saman asian, siten, etteivät arviointikriteerit olleet henkilöstä riippuvaisia. Saman henkilön tekemät arvioinnit ja havainnot ovat vertailukelpoisia keskenään. Seurantajaksolta saaduista tuloksista ei voine tehdä johtopäätöksiä kuin vain tämän tilan osalta.

Seurantajakson perusteella saadut tulokset ovat niin tarkkoja, kuin niiden oletettiin olevan, ottaen huomioon tavat, joilla seuranta tehtiin. Joistakin asioista olisi voinut saada tarkempaa tietoa esimerkiksi verikokeilla. Tällaisiin toimenpiteisiin ei kuitenkaan haluttu lähteä, sillä tarkoituksena oli tehdä seuranta, joka on toteutettavissa ilman erityisiä välineitä, oikeastaan millä tahansa lypsykarjatilalla.

Tämän opinnäytetyön tapaustutkimuksen kohteena oli yksi lypsykarjatila. Perusjoukko oli tämän lypsykarjatilán lypsylehmät, joista valittiin otantaan tietyltä ajanjaksolta havaintoyksiköt eli tietyt lehmät, joiden odotettu poikimapäivä sijoittui suunnitellulle ajanjaksolle.

5.4 Tutkimuksen toteutus käytännössä

Seurantajakso ajoittui vuoden 2014 huhtikuusta marraskuun alkuun. Alkuperäisenä suunnitelmana oli toteuttaa kuuden kuukauden pituinen seuranta, mutta seuranta päätettiin jatkaa vielä kuukaudella lisää. Syyskuusta lähtien lehmille aloitettiin rutiininomaisesti antamaan kalsiumlisiä poikimisen aikoihin ja kalsiumlisien vai-

kutusta haluttiin seurata enemmän, jonka vuoksi seurantajakso kesti kuuden kuukauden sijaan seitsemän kuukautta.

Seurantaan ei otettu mukaan ensikoita, sillä niiden osuutta ei koettu tärkeäksi tilan poikimahalvausongelman kannalta. Kohderyhmäksi valittiin kaikki toista tai useampaa kertaa poikivat lehmät, joiden odotettu poikimapäivä ajoittui 1.4.–31.10.2015. Kaksi seurattavaa lehmää poiki vasta marraskuun alussa, joten seurantajakso oli lopulta 1.4.–7.11.2014.

Odotetun poikimapäivän perusteella, seurantaan valittiin yhteensä 55 lehmää, joista 11 sairastui poikimahalvaukseen. Lisäksi kaksi lehmää loi ja kolme lehmää, joiden odotettu poikimapäivä oli vasta marraskuun lopussa, poiki seurantajakson aikana. Näitä viittä niin sanottua ylimääräistä lehmää ei otettu tähän seurantaan mukaan. Tulosten analysoinnissa keskityttiin vain rajattuun 55 lehmän joukkoon.

Kaikki seurattavat asiat kirjattiin seurantajakson aikana omiin taulukoihin. Kirjauksen teki seurattavasta asiasta riippuen joko työvuorossa ollut henkilö tai minä itse. Pyrin tekemään seurantaa niin paljon kuin vain pystyin, etteivät yrittäjien tai työntekijöiden työmäärä lisääntynyt tai työnteko häiriintynyt. Osa seurattavista asioista kirjattiin viikoittain tai joka toinen viikko ja osa puolestaan kirjattiin ylös tapahtumien kulun mukaan.

Tietoja tilasta on saatu seurantajakson ja alan asiantuntijoiden lisäksi ProAgrian ProTuotos vuosiraporteista ja lehmäkorteista sekä Ammu- ja Naseva – nautaohjelmista. Seurantajaksolla käytettyjen säilörehun, viljan ja oljen kivennäisaineiden määrät on saatu tilan omista kivennäis- ja hivenaineanalyyseistä ja muiden rehu-komponenttien tiedot saatiin ProAgrian KarjaKompassi-ohjelmasta sekä ostorehujen omista analyysitiedoista.

5.4.1 Ruokinta

Koko ummessaolokauden ruokinnan sijaan tässä seurannassa keskityttiin ainoastaan keskimäärin kolmen viimeisen tiineysviikon ruokinnan seurantaan, sillä tämän ajan ajateltiin olevan merkittävin poikimisen aikaisen kalsiumaineenvaihdunnan kannalta. Keskimäärin kolmella viimeisellä tiineysviikoilla eläimet ovat tilalla omana

ryhmänään, joten ruokinta oli mahdollista määrittää tälle ajanjaksolle. Ruokinnasta haluttiin selvittää poikimahalvausongelman kannalta keskeisimpien kivennäisten saanti g/pv joten kalsium (Ca), fosfori (P), kalium (K) ja magnesium (Mg) otettiin tarkasteluun kuukusittain.

Kivennäisten saanti laskettiin yrittäjän kuukausittain kirjaamien apekoostumusten perusteella, mistä saatiin tieto sinä kyseisenä päivänä ryhmälle jaetun appeen rehukomponenteista ja niiden kilomääristä. Omavaraisten rehujen (säilörehu, olki, vilja) tiedot saatiin seurantajaksolla otetuista kivennäis- ja hivenaineanalyyseistä. Kivennäisten g/pv laskemiseksi, tarvittiin tieto lehmien keskimääräisestä kuiva-aineen syönnistä, joka laskettiin jaetun appeen määrä jaettuna osaston eläinmäärällä. Hävikkiä ei ole huomioitu näissä laskelmissa, sillä hävikin osuus oli hyvin mitätön eikä sen huomioimista koettu tämän takia merkitykselliseksi.

Kationi-anioni-tasapaino. Seurantajakson yhden kuukauden appeen perusteella laskettiin kationi-anioni-tasapaino. Ummessaolokauden ruokinta ei tähdännyt kationi-anioni -dieettiin, mutta tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää, millainen tasapaino normaalilla tunnutettavien ruokinnalla saavutettiin. Laskuun tarvittavat kivennäiset olivat natrium (Na), kalium (K), kloori (Cl) ja rikki (S), joita käyttäen laskettiin tasapaino kaavalla: $(\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{S}^{2-})$ mEq/kg ka (Tauriainen 1996, 26). Käytännössä laskeminen eteni siten, että appeesta selvitettiin haluttujen kivennäisten saanti g/kg ka sekä kuiva-aineen syöntimäärä. Tämän jälkeen laskettiin kivennäisten grammamääräinen saanti päivässä ja edelleen niiden pitoisuus kuiva-aineessa. Saadut pitoisuudet sijoitettiin kaavaan: $((\text{Na- \%} / 0.0023) + (\text{K- \%} / 0.0039)) - ((\text{Cl- \%} / 0.00355) + (\text{S- \%} / 0.0016))$ mEq/ kg ka (Tauriainen 1996, 26-27).

Aistinvarainen rehujen laadun analysointi. Rehukomponenttien laatua analysoitiin kahden viikon välein, sillä haluttiin tarkkailla eroavatko rehuerät laadullisesti toisistaan. Tarkkailtavia rehukomponentteja olivat säilörehu, olki, vilja sekä rypsi tai rapsirouhe. Rehujen laatua tarkkailtiin aistinvaraisesti. Tarkkailtavia asioita olivat: haju, lämpö, ulkonäkö ja homeet. Jos tarkkailtavat asiat poikkesivat optimaalista, ne kirjattiin seurantataulukkaan.

5.4.2 Kalsiumvalmisteiden anto poikimisen aikoihin

Jokaiselta poikineelta lehmältä kirjattiin ylös, oliko se saanut poikimisen aikoihin jotain kalsiumvalmistetta. Lisäksi selvitettiin, mitä valmistetta poikunut oli saanut, kuinka paljon ja koska.

Seurantajakson alussa poikiville lehmille ei annettu rutiininomaisesti suun kautta annettavia kalsiumvalmisteita, vaan niitä annettiin vain muutamille eläimille harkinnanvaraisesti hyvin vähäisissä määrin. Tuolloin tilalla käytetyin kalsiumvalmiste oli hyytelömäinen, kalsiumasetaattia sisältävä valmiste (Minergel), jota annettiin usein vain yksi pullollinen eli 450 millilitraa. Lisäksi käytössä oli muutama muu valmiste, mutta niiden käyttö oli kertaluontoista, eikä niiden huomioiminen ole tässä tarpeellista. Syyskuun alusta lähtien kaikille toista tai useampaa kertaa poikiville lehmille annettiin rutiininomaisesti nestemäistä, kalsiumkloridia sisältävää valmistetta (Cal Drench). Kerta-annos oli noin 400 millilitraa, ja valmistetta annettiin heti poikimisen jälkeen sekä pääsääntöisesti seuraavana lypsykertana, eli tarkoituksena oli antaa kaksi annosta yhtä poikinnutta lehmää kohden.

5.4.3 Virtsan pH

Jokaiselta seurantajaksoon kuuluvalta lehmältä oli tavoitteena ottaa kaksi tai poikimapäivästä riippuen kolme virtsan pH-näytettä. Ensimmäinen näyte otettiin seitsemän päivää ennen odotettua poikimapäivää ja toinen näyte odotettuna poikimapäivänä. Kuitenkin, jos poikiminen viivästyi yli vuorokauden tai lehmä poiki odotettua aiemmin, otettiin virtsan pH-näyte vuorokauden sisään ennen tai jälkeen poikimisen. Jokaiselta lehmältä oli siis tavoitteena saada ainakin kaksi virtsan pH-näytettä, joista toinen viikko ennen odotettua poikimapäivää ja toinen poikimavuorokauden aikana. Tulosten tarkastelussa keskitytään pelkästään näiden kahden virtsan pH-näytteen analysoimiseen. Odotetun poikimapäivän virtsan pH-näytteet jätettiin analysoimatta, sillä kyseisen näytteen saaminen oli riippuvainen lehmän oikean poikimapäivän ajoittumisesta verrattuna odotettuun poikimapäivään.

Pääsääntöisesti virtsanäytteet otettiin iltapäivällä tai illalla. Näytteet saatiin käsin stimuloimalla kumihanskan avulla utareen yläosan ja emättimen välistä aluetta.

Virtsanäytteet pyrittiin ottamaan kunnon virtsasuihkusta, ei ensimmäisistä virtsatipoista, sillä ensimmäisten virtsatippojen pH saattaa nousta lannan tai emättimen eritteiden vuoksi korkeammaksi kuin mitä se oikeasti on (Jardon). Virtsan pH mitattiin käyttämällä pH-kiekosta saatavaa pH-paperia eli indikaattoripaperia, joka upotettiin virtsaan. Paperin värin muuttumista verrattiin pH-kiekossa oleviin väreihin ja värin kohdalla oleviin pH-arvoihin. Kiekon pH-arvot olivat 1-10.

5.4.4 Kuntoluokka

Jokainen seurantajakson lehmä kuntoluokitettiin kaksi kertaa. Ensimmäinen kuntoluokitus tehtiin umpeutuksen aikoihin ja toinen poikimisen aikoihin. Tavoitteena oli selvittää seurattavien lehmien keskimääräinen kuntoluokka sekä yksittäisten lehmien kuntoluokan mahdollinen muutos ummessaolokauden aikana. Lehmien kuntoluokitus tehtiin Kuvion 1. mukaan. Kaikki kahdeksan kohtaa arvioitiin asteikolla 1-5, joista laskettiin keskiarvo, joka on tässä tutkimuksessa pyöristetty yhden desimaalin tarkkuuteen.

Lypsylehmän ravitsemuksellisen kunnon määrittäminen

Arviointikohtat



Kuntoluokka	1 Kiihtunut	2 Laiha	3 Hyvä	4 Pyöristynyt	5 Ylilihava
Arviointikohta					
Okahaarakkeet (selkälinja) (A)	selvästi esillä, terävät, selkälinja sahamainen	yksittäin näkyvissä, terävähköt	pyöreät, selvästi näkyvä selkälinja	eivät tunnu, selkälinja tasainen	rasvan peittämät
Oka- ja poikkihaarakkeiden väli (B)	painunut, luunmyötäinen	selvä kuoppa	lievästi kovera	lähes vaakasuora	pyöristynyt
Poikkihaarakkeet (C)	yli puolet näkyvissä, terävät	1/2–1/3 näkyvissä, pyöreät	alle 1/4 näkyvissä, tuntuu painettaessa	ei havaittavissa, sileä pyöreä reuna	kadonnut rasvakerrokseen
Poikkihaarakkeiden muod.reuna (D)	terävä kieleke	selvä kieleke	vähäinen kieleke	suora, ei esillä	peittynyt
Lonkka- ja istuinkyhmyt (E)	terävät, vain nahka päällä, kova	selvästi esillä	pehmeä, sileä	pyöristynyt	rasvan sisällä
Lautanen (F)	syvä kuoppa, V-kuvio, lihakseton	voimakkaasti kuopalla, V-kuvio	painunut, U-kuvio	lievästi painunut, loiva U	pyöristynyt
Lonkkakyhmyjen väli (G)	syvät kuopat	selvästi painunut	jonkin verran painunut	tasainen	pyöristynyt
Hännänjuuren kuoppa (H)	syvä kolo, luut täysin esillä	selvä kolo	vähäinen kolo, luut pehmeät	täyttynyt, luut pyöristyneet	täyttynyt rasvalla

Lähde: Nauta- ja sikatilan terveydenhuolto. 2003. ProAgria Maaseutukeskusten Liitto.

Kuvio 1. Ohjeet kuntoluokitukseen (Nousiainen ym. 2010, 119).

5.4.5 Ensimmäisten lypsykertojen maitomäärät

Poikimisen jälkeen kolmen ensimmäisen lypsykerran maitomäärät litroina merkittiin lehmän omaan seurantataulukkoon. Lisäksi merkittiin, lypsettiinkö utare näinä kertoina tyhjäksi vai ei.

Poikimisen jälkeiset ensimmäiset kaksi tai kolme lypsykertaa tehdään tilalla rajoitustusti. Ensimmäisellä lypsykerralla on lehmästä riippuen tarkoituksena lypsää vain muutamia litroja ja toisella lypsykerralla hieman enemmän ja kolmannella tai neljännellä lypsykerralla lehmä lypsetään normaaliin tapaan.

5.4.6 Lehmien aiempi maitotuotos

Maitotuotos otettiin ProAgrian ProTuotos vuoden 2013 lehmäkorteista niiltä lehmillä, joilla oli kyseisenä vuotena 365 ruokintapäivää ja siten niiltä voitiin huomioida koko kalenterivuoden aikainen tuotos. Käytännössä maitotuotos huomioitiin kaikilta seurantajakson lehmillä, jotka eivät poikineet ensimmäistä kertaa vuonna 2013.

5.4.7 Poikimahalvaukset

Jokaisesta seurantajakson poikivasta lehmästä kirjattiin ylös lehmän omaan seurantataulukkaan poikimapäivä, poikimapaikka, poikima-aika sekä sairastuiko kyseinen lehmä poikimahalvaukseen. Jos lehmä sairastui poikimahalvaukseen, seurantataulukkaan kirjattiin, minkä luontoinen poikimahalvaus oli (lievä kalsiumvaje vai perinteinen makaava poikimahalvaus), koska halvaus huomattiin ja koska eläinlääkärin ensimmäinen hoito annettiin eli tarkoituksena oli seurata, kuinka nopeasti sairastunut eläin sai eläinlääkärin hoidon. Lisäksi eläinlääkärin tekemien hoitojen määrä poikimahalvaustapausta kohden kirjattiin. Lehmäkohtaisiin seurantataulukoihin kirjattiin myös tietoja aiemmin mainituista kalsiumvalmisteista sekä muista olennaisista lisätiedoista, joiden ajateltiin olevan aiheen kannalta tärkeitä.

5.5 Aineiston analysointi

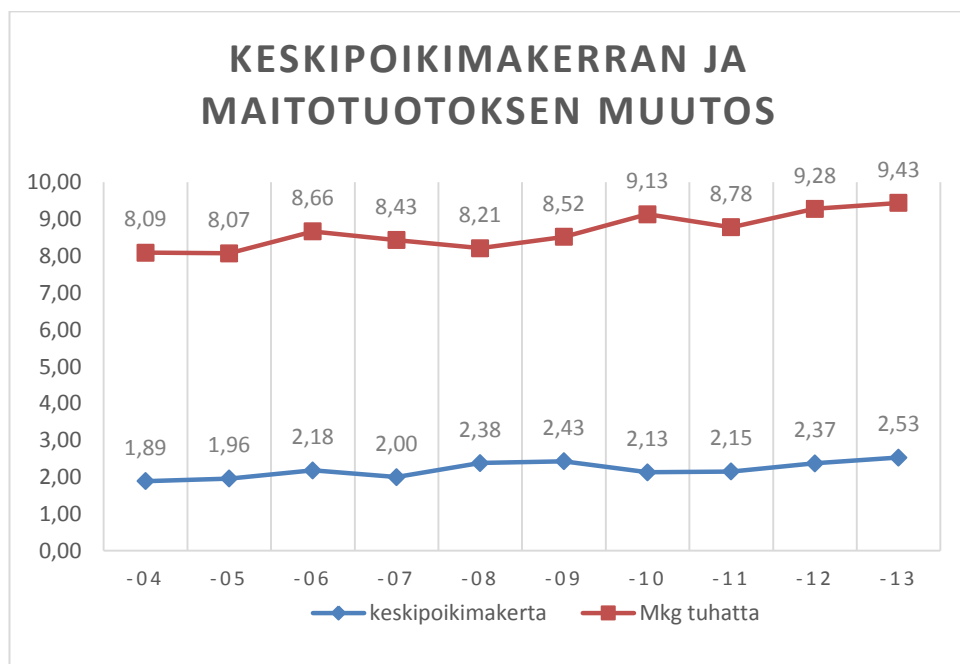
Seurantajakson aikana kaikki kerättävä tieto merkittiin ja kirjoitettiin paperisiin seurantataulukoihin. Seurantajakson jälkeen tiedot siirrettiin Excel-tiedostoihin taulukoiksi, joiden perusteella laskettiin ensisijaisesti keskiarvoja erilaisten ryhmien kesken, esimerkiksi seurantajakson poikimahalvaukseen sairastuneiden lehmien keskipoikimakerta verrattuna ei halvaantuneiden lehmien keskipoikimakertaan.

Taulukoiden avulla laskettiin analysoitavasta aineistosta riippuen tutkimusongelman kannalta olennaisia asioita ja luotiin tarvittaessa kaavioita selkeyttämään tutkittavaa aineistoa.

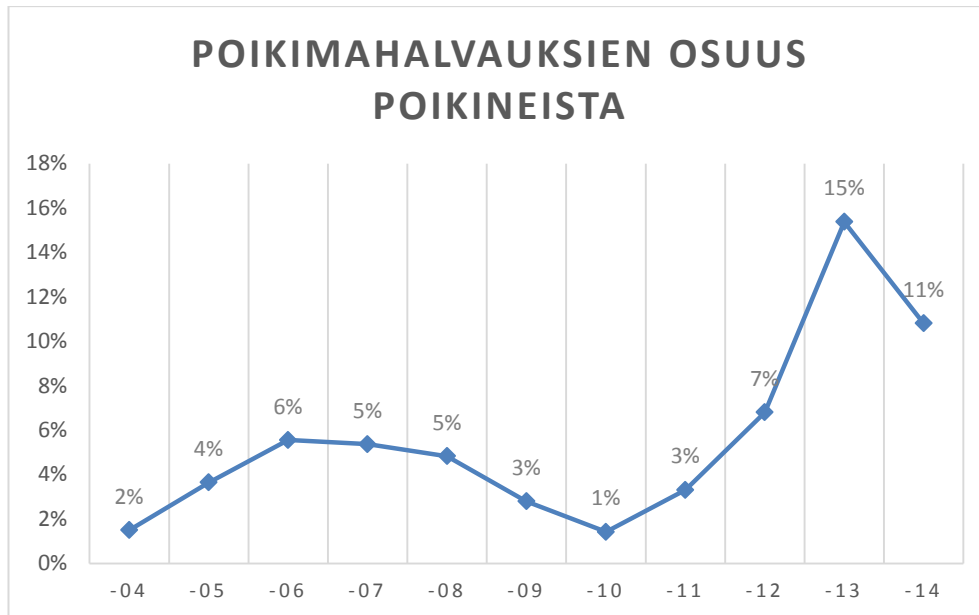
Poikimahalvaukseen sairastuneiden eläinten tiedot koottiin omaksi taulukokseen, joiden perustella saatuja arvoja vertailtiin kaikkien seurantajakson lehmien keskimääräisiin arvoihin tai sellaisen lehmien arvoihin, jotka eivät sairastuneet poikimahalvauksen. Vertailun tarkoituksena oli etsiä joitain poikkeavuuksia sairastuneiden ja terveiden kesken. Tässä tutkimuksessa ei lähdetty vertailemaan syvällisesti poikimahalvaukseen sairastuneiden ja terveiden yksilöiden eroavaisuuksia, sillä tutkittava aineisto oli melko suppea eikä selviin linjauksiin voitu siten päästä.

6 SEURANNAN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Tila on kuulunut tuotosseurantaan jo 40-luvulta saakka, joten tietoa on saatavilla useiden vuosien ajalta. Kuviosta 2. nähdään vuosien 2004–2013 lehmien maitotuotoksen ja keskipoikimakerran muutokset kymmenen vuoden ajalta. Keskipoikimakerran ja maitotuotoksen muutokset ovat olleet nousevia vuodesta 2004 vuoteen 2013 saakka. Vuonna 2013 keskipoikimakerta ja maitotuotos olivat aikaisempia vuosia korkeampia. Toisaalta myös poikimahalvaukseen sairastuneiden lehmien osuus nousi saman vuonna siihen asti korkeimmaksi kun poikineista 15 prosenttia sairastui (Kuvio 3.).



Kuvio 2. Tilan keskipoikimakerta ja maitotuotos vuosilta 2004–2013.



Kuvio 3. Poikimahalvaukseen sairastuneiden lehmien osuus poikimisista vuosina 2004–2014.

Kuviosta 3. nähdään, että poikimahalvauksien osuus poikimisista vuosina 2004–2014 on noussut etenkin vuoden 2010 jälkeen, sillä poikimisten määrä on pysynyt lähes samana, mutta poikimahalvausten määrä on sen sijaan noussut. Halvaustapauksia oli vuonna 2010 kaksi, jonka jälkeen sairastumisien määrä on noussut vuosittain siten, että seuraavan vuonna oli viisi, sitten kymmenen ja vuonna 2013 sairastuneita oli jo 22. Vuonna 2010 vain prosentti poikineista halvaantui, mutta siitä lähtien halvausten osuus on noussut vuosittain. Vuonna 2014 poikimahalvausten osuus poikimisista oli 11 prosenttia, joka on aikaisempaa vuotta pienempi. Poikimahalvauksen vuoksi poistettuja lehmiä oli vuonna 2014 yhteensä kaksi, joista toinen poistettiin seurantajakson aikana. Poikimahalvauksen vuoksi poistettuja eläimiä on tilalla ollut vuosien 2004–2014 aikana keskimäärin 1,5 eläintä/vuosi.

6.1 Ruokinta

Tunnutettavien osaston appeesta saadut kivennäisainepitoisuudet on nähtävissä kuukausittain koko seurantajakson ajalta Taulukossa 1. Appeen kalsiumpitoisuus oli keskimäärin 4,0 g/kg ka. Korkeimmat kalsiumpitoisuudet olivat ensimmäisinä kuukausina, joiden jälkeen saanti oli 3,2–4,2 g Ca/kg ka. Fosforipitoisuudet pysyt-

telivät välillä 2,7–3,7 g P/kg ka ja keskimääräinen saanti oli 3,1 g P/kg ka. Kaliumpitoisuuksissa puolestaan oli enemmän eroavaisuuksia kuukausien kesken. Pitoisuudet vaihtelivat välillä 15,1–22,3 g K/kg ka, keskiarvon ollessa 19,1 g K/kg ka. Magnesiumpitoisuus muuttui seurantajakson ensimmäisten kuukausien aikana paljon, mutta loppukuukausien aikana magnesiumpitoisuus oli samalla tasolla. Magnesiumpitoisuus oli seurantajakson appeessa keskimäärin 3,2 g Mg/kg ka.

Taulukko 1. Kivennäisaineiden pitoisuudet appeessa seurantajakson kuukausina.

	g/kg ka			
	Ca	P	K	Mg
huhtikuu	5,0	3,6	21,1	5,2
toukokuu	5,0	3,0	17,9	2,9
kesäkuu	3,2	2,7	19,4	2,3
heinäkuu	3,6	3,1	22,3	2,4
elokuu	3,4	3,7	16,8	3,3
syyskuu	4,2	3,0	15,1	3,2
lokakuu	3,3	2,7	20,8	3,0
keskimäärin	4,0	3,1	19,1	3,2

Kun kuukausittaiset kivennäispitoisuudet kerrottiin kuukausittain arvioiduilla kuiva-aineen syöntimäärillä, saatiin kivennäisten saanti grammaa päivässä eläintä kohden (Taulukko 2.). Taulukossa on myös kuukausittain päivittäiset kuiva-aineen syöntimäärät eläintä kohden. Taulukon mukaan syöntimäärät vaihtelevat välillä 8,6–14,9 kilogrammaa kuiva-ainetta eläintä kohden päivässä. Keskimääräinen syönti seurantajaksolla oli 12,0 kg ka, joka on korkeampi kuin normaalisti esitetty umpilehmien syönti eli noin 10 kg ka, mutta toisaalta eläimen syöntiin vaikuttavat monet asiat kuten muun muassa lehmän koko, väkirehun koostumus, karkearehun maittavuus ja sulavuus, geneettinen taso ja tuotosvaihe (Alasuutari, Manni & Rautala 2013, 12). Koska tilan lehmät ovat tavallista kookkaampia, voidaan myös niiden syönti olettaa suuremmaksi.

Verrattuna Taulukko 3. kivennäisruokintasuositukseen, kalsiumin saanti ylitti suositellun 40 g Ca/pv lähes joka kuukausi (Taulukko 2.). Ainoastaan elo- ja lokakuulla saanti alitti suosituksen. Mikäli kalsiumin saanti ylittää yli 60 g Ca/pv, poikimahal-

vausriski kasvaa (Tauriainen 2004a, 26–27). Keskimääräinen kalsiumin saanti oli seurantajaksolla 47 g Ca/pv, joka alittaa maksimirajan. Toisaalta yksittäisistä kuukausista toukokuun saanti oli 63 g Ca/pv eli yli maksimirajan.

Fosforin saanti ylitti suosituksen 21 g P/pv (Taulukko 3.) jokaisena kuukautena, sillä keskimääräinen saanti oli 37 g P/pv (Taulukko 2.). Fosforin saannin noustessa yli 80 g P/pv riski sairastua poikimahalvaukseen kasvaa (Tauriainen 2004b, 24–25). Keskimääräinen fosforin saanti alitti selvästi maksimirajan. Yksittäisistä kuukausista heinäkuun saanti nousi korkeimmaksi 47 g P/pv, mutta oli alle maksimirajan.

Taulukosta 2. nähdään, että kaliumin saanti oli moninkertainen joka kuukausi verrattuna suositukseen 68 g K/pv (Taulukko 3.), mikä ei toisaalta yllätä, sillä normaaleissa olosuhteissa kaliumin saanti kasvaa hyvin nopeasti liialliseksi. Kaliumin saanti oli seurantajaksolla keskimäärin 230 g K/pv eli keskimääräinen kaliumpitoisuus oli 19,1 g K/kg ka (Taulukko 1.). Kaliumin saannin ehdoton yläraja on noin 70 g K/kg ka, jonka jälkeen alkavat myrkytysoireet (Tauriainen 2004d, 24–25). Appeen keskimääräinen kaliumpitoisuus oli selvästi alle maksimirajan ja se alitti myös ummessa olevan lehmän kaliumin kriittisen rajan 20 g K/kg ka (Tauriainen 2004d, 24–25). Toisaalta kolmena seurantajakson kuukautena kaliumpitoisuus nousi hie-man yli 20 g K/kg ka, joista korkeimpana jälleen heinäkuussa.

Säilörehun kaliumpitoisuus saisi olla enintään 30 g K/kg ka, sillä korkeampi määrä lisää riskiä sairastua poikimahalvaukseen (Tauriainen 2004d, 24–25). Seurantajakson säilörehuista otettujen kivennäis- ja hivenaineanalyyysien perustella keskimääräinen säilörehun kaliumpitoisuus alitti seurantajakson jokaisen kuukautena maksimirajan.

Magnesiumin saanti ylitti myös suositukseen 12 g Mg/pv joka kuukausi (Taulukko 3.). Taulukon 2. mukaan huhtikuulla saanti oli erityisen korkea. Magnesiumin saanti oli keskimäärin 37 g/pv eli noin 3,2 g/kg ka (Taulukko 1.), mikä alittaa 4-5 g/kg ka maksimirajoituksen sekä täyttää lypsylehmien magnesiumtarpeen, joka on 1,8–2,0 g Mg/kg ka (Tauriainen 2004c, 17). Toisaalta huhtikuussa magnesiumpitoisuus oli 5,2 g Mg/kg ka, eli maksimirajan yläpuolella.

Taulukko 2. Kivennäisaineiden saanti g/pv kuukausittain arvioiduilla kuiva-aineen syöntimäärillä.

		g/pv			
	kg ka/eläin/pv	Ca	P	K	Mg
huhtikuu	9,6	48	34	202	50
toukokuu	12,6	63	38	225	36
kesäkuu	14,7	46	39	285	34
heinäkuu	14,9	53	47	333	37
elokuu	8,6	29	32	144	28
syyskuu	11,7	49	35	177	38
lokakuu	11,7	39	32	244	35
keskimäärin	12,0	47	37	230	37

Seurantajakson appeet sisälsivät keskimäärin liikaa kaikkia seurattavia kivennäisaineita verrattuna kivennäisruokintasuositukseen. Toisaalta liiallinen saanti selittyy osittain korkeiden kivennäispitoisuuksien sijaan syöntimäärillä. Kuntoluokitusten perusteella voidaan olettaa, että syöntimäärät ovat olleet sopivia, sillä seurantajakson lehmät eivät olleet liian lihavia, eikä energiansaanti sen perusteella ole nähtävästi ollut liiallista. Kivennäisaineiden keskimääräisiä lukuja verrattaessa niiden saannin maksimirajoihin, huomataan, etteivät tilan keskimääräiset luvut ylittäneet niitä.

Taulukko 3. Kivennäisaineiden tarve 550 kg painavalla ummessa olevalla lehmällä (Lypsylehmien kivennäisruokintasuositukset 2014).

tarve g/pv			
Ca	P	K	Mg
40	21	68	12

Aistinvarainen laadun analysointi. Suunnattomia laadun poikkeavuuksia ei ilmennyt millään rehukomponentilla. Rypsi ja rapsi olivat hyvälaatuisia jokaisella kerralla. Myös vilja oli pääsääntöisesti moitteetonta. Vuoden 2013 olki oli laadultaan erinomaista ja sitä syötettiin koko seurantajakson ajan yhtä kuukautta lukuun ottamatta, jona aikana syötettiin vuoden 2014 olkea. Vuoden 2014 syyskuu oli haas-

teellinen säiden kannalta, mikä näkyy oljen heikommassa laadussa. Uudempi olki oli ulkonäöltään harmahtavaa, ja haju oli hieman tunkkainen. Säilörehu poikkesi laadultaan eniten verrattuna muihin rehukomponentteihin, mikä oli arvattavissa. Pääsääntöisesti säilörehu oli kokonaisuutenaan hyvää, mutta erityisesti reunoilla ja auman/siilon päällä oli havaittavissa usein heikompilaatuista rehua. Toisaalta ummessa olevat lehmät eivät saa tätä heikompilaatuista rehua, vaan se erotellaan muualle.

Kationi-anionitasapaino. Kationi-anionitasapaino laskettiin esimerkin omaisesti seurantajakson syyskuulta ja tulokseksi saatiin +121,9 mEq/kg ka. Saatu arvo on positiivinen, mikä oli odotettavissa, sillä normaalioloissa ummessa olevan lehmän kationi-anionitasapaino on +50 - +300 mEq/kg ka (Tauriainen 1996, 32). Toisaalta tilan omavaraisten rehujen kloorin ja rikin pitoisuudet on otettu Rehutaulukoista, sillä seurantajaksolla otetuista kivennäis- ja hivenaineanalyyseistä kloorin ja rikin arvoja ei ollut saatavilla. Saatu kationi-anionitasapainon tulos on vain suuntaa antava.

6.2 Kalsiumvalmisteiden anto poikimisen aikoihin

Kaikista seurattavista lehmistä yhteensä 25 lehmää eli 45 prosenttia sai jotain kalsiumvalmistetta. Kun kalsiumvalmisteiden käyttö otettiin rutiininomaiseksi toimenpiteeksi syyskuusta lähtien, kaikki sen jälkeen poikineet 19 lehmää saivat kalsiumkloridi-valmistetta eli ennen syyskuuta vain kuusi kolmestakymmenestä kuudesta poikineesta lehmästä oli saanut jotain muuta valmistetta. Näistä kuudesta lehmästä, neljä oli saanut kalsiumasetaatti-valmistetta, ja kaksi oli saanut muuta valmistetta. Kuudesta lehmästä kaksi oli saanut valmistetta eläinlääkärin tekemän poikimahalvaushoidon jatkohoitona, ja loput neljä olivat alun perin saaneet valmistetta poikimahalvauksen ennaltaehkäisyynä. Kuitenkin kuudesta viisi sairastui poikimahalvaukseen. Toisaalta tuolloin kalsiumvalmisteita annettiin vain, jos eläin näytti pian sairastuvalta. Myös annetut määrät olivat pieniä, sillä kalsiumasetaatti-valmistetta annettiin vain yksi annos eläintä kohden eikä antokertoja ollut enempää. Kalsiumasetaatti-valmiste ei päässyt oikeuksiinsa, sillä ohjeelliset antokerrat eivät täyttyneet.

Kalsiumkloridi-valmistetta sai seurantajaksolla yhteensä 19 lehmää, joista kaikki saivat valmisteen ennaltaehkäisyinä. 19 lehmästä kolme sairastui poikimahalvaukseen, joista kaksi sairastui selvästi poikimahalvaukseen ja myös kolmas lääkittiin poikimahalvauksesta, mutta samankaltaiset oireet johtuivat melko varmasti toisesta sairaudesta. Kahdesta muusta sairastuneesta toinen sai vain yhden vajaan annoksen eli ei ohjeiden mukaista kahta annosta.

Taulukosta 4. nähdään poikimahalvauksien esiintymisten vuosittaiset erot kahtena eri ajanjaksona. Taulukossa on halvauksien määrät ja samana ajanjaksona kaikkien poikimisten määrät eli luku sisältää myös ensikoiden poikimiset. Prosenttiosuus puolestaan kuvaa, moniko toista tai useampaa kertaa poikineista lehmistä halvaantui tuolloin. Huomataan, että vuonna 2014 poikimahalvaukseen sairastui huhtikuusta elokuuhun saakka enemmän lehmiä kuin vuonna 2013. Toisaalta verrattaessa sairastuneiden määrää syyskuusta marraskuun alkupäiviin vuonna 2014 oli selvästi vähemmän poikimahalvauksia. Poikimahalvauksien vähenemisellä ja kalsiumkloridi-valmisteen annolla näyttää olevan yhteys.

Taulukko 4. Poikimahalvaukseen sairastuneet suhteessa poikineisiin kahtena eri ajanjaksona.

	1.4.–31.8.			1.9.–7.11.		
	halvauksia kpl	poikimisia kpl	%	halvauksia kpl	poikimisia kpl	%
2013	6	60	16	7	30	35
2014	8	46	22	3	37	13

Kalsiumkloridi-valmisteen tehokkuus ja hyöty voitiin vahvistaa seurantajaksolta saatujen tulosten perusteella. Toisaalta kalsiumkloridi on hyvin ärsyttävä ja pahamakuinen kalsiumvalmiste ja sen antamisessa on omat riskinsä. Sen väkevä maku saa lehmät vastustelamaan, jonka vuoksi kalsiumkloridi-valmisteilla on suuri riski joutua eläimen keuhkoihin, johon ajauduttuaan valmiste tuhoaa keuhkokudosta (Tirkkonen 2011, 29–30). Pahimmassa tapauksessa kalsiumkloridi voi saada aikaan verenvuodon tai jopa kuolion (Thilsing-Hansen ym. 2002).

6.3 Virtsan pH

Virtsan pH-arvo seitsemän vuorokautta ennen odotettua poikimapäivää saatiin 47 lehmältä. Kahdeksalta lehmältä tätä pH-arvoa ei ole, sillä seitsemän niistä poiki niin paljon aikaisemmin, ettei näytteitä ehditty ottamaan ja yksi näyte unohdettiin ottaa. Keskimääräinen pH-arvo seitsemän vuorokautta ennen odotettua poikimapäivää oli 8.

Virtsan pH-näyte, joka otettiin vuorokausi ennen tai jälkeen poikimisen, saatiin 51 lehmältä. Keskimääräinen virtsan pH-arvo poikimisen aikoihin oli 7, jossa on siis huomioitu kaikki poikineet lehmät, joilta näyte saatiin eli osa oli saanut kalsiumvalmistetta poikimisen aikoihin ja osa ei. Lehmiä, jotka eivät saaneet poikimisen aikoihin mitään kalsiumvalmistetta, oli yhteensä 29 kpl ja niiden virtsan pH-arvo oli keskimäärin 8. Kalsiumvalmisteen saaneita lehmiä, joilta virtsan pH mitattiin valmisteen annon jälkeen, oli yhteensä 18 ja niiden keskimääräinen pH-arvo oli 7. Näistä kahdeksastatoista lehmästä kuusitoista oli saanut kalsiumkloridi-valmistetta poikimisen aikoihin. Kalsiumkloridi-valmisteen saaneiden lehmien keskimääräinen virtsan pH-arvo oli 6. Virtsan pH oli siis selvästi alempi kalsiumkloridi-valmistetta saaneilla lehmillä kuin niillä lehmillä, jotka eivät saaneet mitään valmistetta.

Poikimisen aikoihin otetuissa virtsan pH-arvoissa oli selvästi enemmän hajontaa kuin seitsemän vuorokautta ennen odotettua poikimapäivää otetuissa näytteissä. Poikimisen aikaisten arvojen hajonta selittyy pääosin sillä, että osa lehmistä sai jotain kalsiumvalmistetta ja osa ei. Näytteenottoajat saattoivat myös poiketa toisistaan, sillä näytteitä ei ehditty ottamaan aina samaan kellonaikaan. Poikimisen aikaiset virtsan pH-näytteet otettiin pääsääntöisesti poikimapäivänä poikimisen jälkeen tai seuraavan päivän aikana. Seurantajaksolla ei pidetty kirjaa virtsan pH:n näytteenottoajoista, eikä niitä sen vuoksi voida vertailla. Tarkoituksena oli ottaa virtsan pH aina vuorokausi ennen tai jälkeen tarkoitetun näytteenottopäivän.

Voidaan todeta, että normaalilla tunnutettavien lehmien ruokinnalla, lehmien virtsan pH oli kahdeksan, joka on normaali umpilehmän virtsan pH-arvo (Hartikainen 2008e, 1). Kationi-anioni -dieetin tavoitteena on saada laskettua virtsan pH 6-7, nostamaan veren ionisoitunut kalsiumtaso, mutta pitämään eläimen happo-emäs tasapaino kuitenkin balanssissa (Tauriainen 1996, 2). Tilan tunnutettavien dieetillä

ei tavoiteltu elimistön lievää happamoittamista, mutta virtsan pH saatiin laskettua kalsiumkloridi-valmisteen avulla noin kuuteen. Kalsiumkloridin kloridi-ioni imeytyy helposti verenkiertoon, jonka vuoksi veren pH laskee, ja veren kalsiumtason nousu voidaan tällä tavoin saavuttaa hyvin nopeasti tavoitteiden mukaiseksi (Thilsing-Hansen ym. 2002).

6.4 Kuntoluokka

Seurattavat eläimet kuntoluokitettiin sekä umpeutuksen aikoihin että poikimisen jälkeen. Kahdeltatoista lehmältä puuttuu umpeutuksen aikainen kuntoluokka, sillä niiden umpeutus tapahtui ennen seurantajakson alkamista. Kaikki poikineet lehmät kuntoluokitettiin, mutta koska umpeutuksen aikainen kuntoluokka puuttui kahdeltatoista lehmältä, on kuntoluokan muuttuminen laskettu niiden 43 lehmän kuntoluokista, joilta molemmat tiedot oli saatavilla. Kuntoluokitus umpeutuksen aikana oli keskimäärin 3,3 kun se poikimisen jälkeen oli keskimäärin 3,2. Keskiarvojen erotuksen perusteella lehmien kuntoluokka laski 0,1 yksikköä umpeutuksesta poikimiseen.

Taulukosta 5. nähdään kuntoluokkien muutokset kaikilla lehmillä ja lisäksi eriteltyinä poikimahalvaukseen sairastuneilla lehmillä. Taulukosta nähdään, monellako lehmällä kuntoluokka muuttui, ja mikä kuntoluokka näillä lehmillä oli poikimisen aikoihin. Taulukon perusteella noin 21 prosentilla lehmistä kuntoluokka ei muuttunut laisinkaan ummessaolokauden aikana. Näistä lehmistä kaksi sairastui poikimahalvaukseen. 42 prosentilla lehmistä kuntoluokka puolestaan nousi ummessaolokauden aikana ja näistä kolme sairastui poikimahalvaukseen. Kuntoluokka laski puolestaan 37 prosentilla lehmistä, joista kaksi sairastui poikimahalvaukseen.

Taulukko 5. Kuntoluokkien muutos ummessaolokauden aikana.

yhteensä				sairastuneilla		
muutos	kpl	%	kuntol.	muutos	kpl	kuntol.
0	9	21	3,3	0	2	3,1
+ 0,3	18	42	3,4	+ 0,3	3	3,6
– 0,5	16	37	2,9	– 0,6	2	2,8

Umpeutuksen aikoihin yli 3,5 kuntoluokkaisia oli yhteensä 12 lehmää, joista viidellä lehmällä kuntoluokka oli neljä tai enemmän. Poikimisen aikoihin yli 3,5 kuntoluokkaisia oli 11, ja kuntoluokaltaan neljä tai enemmän oli kolme lehmää. Kahdeksalla lehmällä kuntoluokka pysyi yli 3,5 koko ummessaolokauden ajan, joista kolmella kuntoluokka pysyi koko ajan yli 4.

Seurattavat lehmät olivat keskimääräisten kuntoluokkien perusteella hyvässä kunnossa, sillä ummessa olevan lehmän kuntoluokaksi suositellaan 3-3,5. Jos lehmän kuntoluokka on neljä tai enemmän, riski sairastua poikimahalvaukseen kasvaa. (Hartikainen 2008f, 5.) Riskiryhmään kuuluivat kuntoluokituksen perusteella ne kolme lehmää, joiden kuntoluokka oli neljä tai enemmän poikimisen aikoihin. Mikään näistä kolmesta lehmästä ei kuitenkaan halvaantunut seurantajakson aikana, mutta toisaalta kaikki niistä olivat saaneet ainakin yhden annoksen kalsiumkloridivalmistetta.

6.5 Ensimmäisten lypsykertojen maitomäärät

Taulukosta 6. nähdään ensimmäisten kolmen lypsykerran maitomäärät sekä lypsettiinkö utare kunakin kertana tyhjäksi vai ei. Ensimmäisen lypsykerran maitomäärään verrattuna, toisella lypsykerralla maitoa lypsettiin keskimäärin 29 prosenttia enemmän ja kolmannella lypsykerralla 84 prosenttia enemmän. Taulukosta havaitaan myös, että valtaosan utareta ei lypsetty tyhjäksi vielä kolmannenkaan lypsykerran aikana.

Taulukko 6. Ensimmäisten lypsykertojen maitomäärät.

Lypsykerta	litraa	Utareen lypsy tyhjäksi	
		kyllä	ei
1.	5,1	21 %	79 %
2.	6,6	32 %	68 %
3.	9,4	32 %	68 %

Vaikka kolmen ensimmäisen lypsykerran maitomäärät selvitettiin, on niistä haastava tehdä johtopäätöksiä. Maitomäärien yhteyttä poikimahalvauksien esiintymiseen olisi helpompi analysoida, jos kaikki lehmät olisi lypsetty heti ensimmäisestä lypsykerrasta asti niin sanotusti normaalisti eli ilman rajoituksia. Toisin sanoen, seurantajakson maitomäärien seurannalla ei voida tehdä erityisiä johtopäätöksiä. Toisaalta voitaisiin tarkastella erikseen niitä lehmiä, joiden utare lypsettiin normaalisti, ilman rajoituksia heti ensimmäisestä lypsykerrasta lähtien. Lehmiä, joiden utare lypsettiin heti alusta asti normaalisti, oli kuitenkin vain kuusi, eikä näin pienen joukon tuloksista voida tehdä kunnon johtopäätöksiä.

6.6 Poikimahalvaukset

Seurantajakson lehmät sairastuivat poikimahalvaukseen keskimäärin yhden päivän aikana poikimisesta. Yhteensä 82 prosenttia sairastuneista halvaus ilmeni samana tai seuraavana päivänä. Näistä kahdella lehmällä halvaus ilmeni poikimisen aikana. Eläinlääkäri teki keskimäärin 1,5 hoitoa sairastuneelle lehmälle kohti. Ensimmäinen eläinlääkärin hoito tehtiin jokaisessa sairastapauksessa mahdollisimman nopeasti, käytännössä eläinlääkärille soitettiin heti kun halvaus oli huomattu.

Yhdestätoista lehmästä yhdeksällä oli niin sanottu perinteinen poikimahalvaus, jonka vuoksi eläin makasi halvaantuneena hoitojen aikana. Kahdella sairastuneella oli sen sijaan lievä kalsiumvaje ja niiden hoidot tehtiin lehmän seisoessa. Toisaalta toinen lievästi kalsiumvajeeseen sairastunut lehmä oirehti hyvin todennäköisesti vain voimakkaasti toisesta sairaudesta.

Seurantajakson aikana poikimahalvauksen vuoksi karjasta poistettiin yhteensä kaksi lehmää, joista toinen oli kuitenkin halvaantunut luultavasti tapaturman aiheuttaman stressin seurauksena. Kolmen poikimahalvauslehmän vasikat menehtyivät.

Poikimahalvauksien ajoittuminen seurantajaksolla nähdään Taulukosta 7. Taulukoon on kirjattu kuukausittain toista tai useampaa kertaa poikineiden lehmien määrä, poikimahalvaukseen sairastuneiden määrä sekä niiden osuus kaikista seurantajaksolla poikineista lehmistä. Lokakuun tiedoissa on otettu huomioon myös marraskuun ensimmäiset päivät. Taulukon perusteella, seurantajakson alussa poikimahalvauksia oli enemmän verrattuna jälkimmäisiin kuukausiin. Heinäkuulla tilanne oli oikein hyvä, sillä poikimahalvauksen ei sairastunut kukaan poikineista.

Verrattaessa kuukausittaisiin kivennäisaineiden saantimääriin (Taulukko 2.), huomataan, että heinäkuulla magnesiumin saanti oli sama kuin seurantajaksolla keskimäärin, mutta kalsiumin, fosforin ja kaliumin saannit olivat yli keskiarvon. Seurantajakson alkukuukausina kaikkien kivennäisaineiden saanti oli puolestaan runsaampaa verrattuna loppukuukausiin.

Taulukko 7. Poikimahalvaukset kuukausittain.

	halvaukset (kpl)	poikineita kpl	%-poikimisista
huhtikuu	3	6	50 %
toukokuu	1	3	33 %
kesäkuu	2	8	25 %
heinäkuu	0	11	0 %
elokuu	2	8	25 %
syyskuu	2	7	29 %
lokakuu	1	12	8 %
yhteensä	11	55	20 %

Taulukosta 8. nähdään, miten poikimahalvaukseen sairastuneiden keskipoikimakarta ja maitotuotos erosivat seurantajakson muihin lehtiin verrattuna. Taulukossa on näkyvillä myös kaikkien seurantajaksoon kuuluvien lehmien keskipoikimakarta ja keskimääräinen maitotuotos. Seurantajakson aikana tilalla sairastui poikimahalvaukseen yhteensä 11 lehmää, joka on 69 prosenttia vuonna 2014 kaikista

poikimahalvaukseen sairastuneista. Taulukon perusteella voidaan todeta, että poikimahalvaukseen sairastuneita lehmiä yhdisti korkea maitotuotos ja korkeampi keskipoikimakerta verrattuna ei sairastuneisiin.

Taulukko 8. Erot keskipoikimakerrassa ja maitotuotoksessa eri ryhmien kesken.

	Poikimahalvauksen		
	sairastuneet	ei sairastuneet	kaikki
kpl	11	44	55
Keskipoikimakerta	4,18	2,93	3,18
Maitotuotos kg	10 152	9 735	9 861

Taulukosta 9. nähdään, että halvaustapausten määrän vähenemisen lisäksi myös hoitojen määrä sairastunutta eläintä kohden laski hieman vuonna 2014 verrattuna aikaisempaan vuoteen.

Taulukko 9. Poikimahalvaukset ja niiden hoitojen määrät vuosina 2013 ja 2014.

	2013	2014
poikineita	143	148
poikimahalvauksia	22	16
halvauksia/poikimiset	15 %	11 %
hoitoja	39	25
hoitoja/halvaus	1,8	1,6

Poikimahalvausten uusiutuminen. Vuonna 2014 poikimahalvauksia oli tilalla yhteensä 16, joista kolmella lehmällä oli ollut halvaus edellisellä poikimakerralla. Vuonna 2014 poikineista kymmenellä lehmällä oli ollut aikaisemmalla poikimakerralla poikimahalvaus, mutta nyt ei ollut. Toisin sanoen 77 prosentilla vuonna 2014 poikineilla lehmillä poikimahalvaus ei uusiutunut ja 23 prosentilla poikineista lehmistä halvaus uusiutui.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tavoitteena oli seurata lypsykarjatilán olosuhteita ja ruokintaa poikimahalvausongelman näkökulmasta ja kartoittaa niitä osatekijöitä, joiden epäiltiin lisäävän lypsylehmien riskiä sairastua poikimahalvaukseen tällä lypsykarjatilalla. Tilán tiedoista selvitettiin myös, mitkä tuotannolliset asiat ovat muuttuneet ajan saatossa, ja voivatko nämä muutokset olla osallisena poikimahalvausten runsaaseen esiintymiseen. Tutkimusongelmaa lähdettiin selvittämään tekemällä noin seitsemán kuukauden pituinen seurantajakso, jonka tavoitteena oli seurata kaikkia toista tai useampaa kertaa poikivia lehmiä, joiden odotettu poikimapäivä ajoittui seurantajaksolle. Yksittäisen lehmán seuranta kesti umpeutuksesta poikimisen jälkeisiin päiviin saakka. Lehmäkohtaisen seurannan lisäksi selvitettiin myös ruokintaa ja eritoten tärkeimpien kivennäisten saantia kuukausittain.

Tilalla poikimahalvaukseen sairastuneiden lehmien osuus kaikista poikimisista on noussut viimeisten vuosien aikana, mutta toisaalta niin ovat nousseet myös koko karjan keskipoikimakerta ja keskimääräinen maitotuotos lehmää kohden. Seurantajaksolla halvaantuneiden lehmien keskipoikimakerta ja edellisen vuoden maitotuotos olivat korkeampia kuin niillä seurantajakson lehmillä, jotka eivät sairastuneet poikimahalvaukseen. Verrattuna vuoteen 2013 kokonaisuudessaan, poikimahalvausten määrä pieneni vuonna 2014.

Tunnetuttavien lehmien ape sisälsi pääsääntöisesti joka kuukausi kaikkia seurattavia kivennäisaineita eli kalsiumia, fosforia, kaliumia ja magnesiumia keskimäärin liikaa suomalaisiin kokonaissaantisuosituksiin nähden. Erityisesti kaliumin ja magnesiumin saanti olivat runsasta, sillä kaliumin määrä oli keskimäärin yli kolminkertainen ja magnesiumin määrä puolestaan vajaa kolminkertainen verrattuna kokonaissaantisuosituksiin. Vaikka kivennäisaineiden saanti ylitti kokonaissaantisuositukset, eivät määrät kuitenkaan nousseet yli poikimahalvausriskiä suurentavien maksimirajojen. Kaliumia lehmät saivat tarpeeseensa nähden moninkertaisen määrän, mutta kuten muillakaan kivennäisillä, ei senkään määrä ylittänyt maksimirajaa. Myös säilörehun kaliumpitoisuudet olivat joka kuukausi alle enimmäissuosituksen. Ruokinnan voidaan siis sanoa olleen kunnossa, mutta etenkin kaliumin määrä olisi hyvä saada alhaisemmaksi.

Virtsan pH:ta seuraamalla voitiin todeta, että normaaliruokinnalla umpilehmän virtsan pH oli noin kahdeksan. Poikimisen aikoihin niiden lehmien, jotka saivat kalsiumkloridi-valmistetta poikimisen jälkeen, virtsan pH laski keskimäärin kuuteen, kun puolestaan niillä lehmillä, jotka eivät saaneet mitään kalsiumvalmistetta, virtsan pH oli kahdeksan. Kalsiumkloridi-valmisteen teho ja hyöty voitiin todeta seurantajaksolla. Verrattuna vuosien 2013 ja 2014 huhti-elokuuta, vuonna 2014 poikimahalvauksien osuus poikimisista oli suurempi. Tällöin kalsiumkloridi-valmistetta ei siis vielä annettu. Kun puolestaan verrataan syyskuu-marraskuun alkua, vuonna 2014 poikimahalvauksien osuus poikimisista oli huomattavasti pienempi. Näiden viimeisten seurantajakson kuukausien aikana kaikki seurantajakson lehmät saivat kalsiumkloridi-valmistetta. Täten kalsiumkloridi-valmisteiden voidaan olettaa vähentävän riskiä sairastua poikimahalvaukseen tällä tilalla.

Seurattavien lehmien keskimääräinen kuntoluokka oli umpeutuksen aikoihin 3,3 ja poikimisen aikoihin 3,2 eli kuntoluokan muutos umpeutuksesta poikimiseen oli keskimäärin -0,1 yksikköä. Seurantajakson lehmät ovat kuntoluokaltaan siis sopivia, jos tavoitteena on 3-3,5. Yli 4 kuntoluokkaisia eli riskiryhmään kuuluvia lehmiä oli koko seurantajaksolla vain kolme, eikä yksikään niistä sairastunut riskistä huolimatta poikimahalvaukseen.

Yhteenvedona voidaan sanoa, että tilan lehmien keskipoikimakerta ja maidon keskituotos ovat nousseet, ja nämä molemmat asiat ovat osaltaan vaikuttamassa riskiin sairastua poikimahalvaukseen. Seurantajakson perusteella ruokinta oli kohdillaan kaliumin runsasta saantia lukuun ottamatta, mutta toisaalta kaliumin rajoittaminen on hyvin haasteellista. Myös lehmien kuntoluokka oli suositusten mukainen.

Seurantaan olisi voitu ottaa myös muita asioita tarkkailtaviksi kohteiksi, mutta asioita täytyi jättää seurannan ulkopuolelle lähinnä ajanpuutteen ja työmäärän vuoksi. Lisäksi joitain seurattavia asioita ei lähdetty toteuttamaan, sillä niiden seurantaan olisi tarvittu erityisiä välineitä tai toimenpiteitä esimerkiksi verinäytteiden otossa. Koska tavoitteena oli tehdä seuranta oikeissa tilaolosuhteissa melko normaaleja välineitä itse käyttäen, ei tämän kaltaisiin toimiin lähdetty.

Seurantajaksolla olisi voitu tarkkailla lisäksi lehmien syöntikäyttäytymistä esimerkiksi tarkkailemalla tunnutusosaston ilman lämpötilaa. Ideaali seurantajakson pi-

tuus olisi ollut vuosi, jolloin olisi voitu seurata vuodenaikojen vaikutusta poikimahalvausten esiintymiseen muun muassa sään muutosten osalta. Olisi ollut kiinnostavaa laskea poikimahalvaukseen sairastuneen lehmän keskimääräiset kustannukset tilalta, huomioon ottaen muun muassa eläinlääkärin hoidon, työmäärän ja menetetyn maitotuotoksen. Myös poikineiden lehmien jälkisairauksien, kuten kohutulehdusten, utaretulehdusten ja asetonitaudin esiintyvyyttä ja yhteyttä ummesaolokauden ja poikimisen aikaisiin olosuhteisiin, olisi voitu tarkastella. Virtsan pH-näytteiden yhteydessä olisi voitu ottaa näyte myös ketoaineista. Tämä ei tullut kuitenkaan mieleen kuin vasta kirjoitustyön edetessä, eikä sitä sen vuoksi toteutettu tällä seurantajaksolla. Lisäksi olisi ollut mielenkiintoista seurata piilevän poikimahalvauksen esiintyvyyttä sekä seurata, millainen vaikutus eri kalsiumvalmisteilla on poikivan lehmän veren kalsiumpitoisuuteen. Myös aineenvaihduntasairauden perinnöllistä taipumusta olisi voitu tutkia. Ummessa olevien lehmien D-vitamiinin konnaissaantia olisi ollut kiinnostava seurata, mutta käytännössä etenkin oman säilörehun sisältämästä D-vitamiinin määrästä on haastava saada arviota. Omana aiheena voisi käsitellä peltojen maaperän ja sen olosuhteiden vaikutusta suhteessa pellolta saatuun rehuun. Pellon maaperäanalyysijä, säilörehun raaka-ainenäytteitä ja rehuanalyysijä voisi vertailla keskenään erityisesti niiden sisältämien kivennäisaineiden osalta.

LÄHTEET

- Alasuutari, S., Manni, K. & Rautala, H. 2013. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. 4. tark. p. Helsinki: Opetushallitus.
- Bovikalc kalsiumlisä naudoille. Päivitetty 27.6.2014. [Verkkosivu]. Vetcare. [Viitattu 17.1.2015]. Saatavana: <http://www.vetcare.fi/fi/tuotetiedot/bovikalc-kalsiumlisa-naudoille>
- Hartikainen, K. 2008a. Hoida halvaus ajoissa. Maatilan Pellervo, Terve Eläin, 12–14.
- Hartikainen, K. 2008b. Kun kalsiumsäätely pettää. Maatilan Pellervo, Terve Eläin, 4.
- Hartikainen, K. 2008c. Mitä tehdä makurille?. Maatilan Pellervo, Terve Eläin, 15.
- Hartikainen, K. 2008d. Poikimahalvaukset keskittyvät noin 5 prosenttiin karjoista. Maatilan Pellervo, Terve Eläin, 3.
- Hartikainen, K. 2008e. Poikimahalvaukset kuriin. Maatilan Pellervo, Terve Eläin, 1.
- Hartikainen, K. 2008f. Sopiva ruokinta ja hoito estävät poikimahalvauksia. Maatilan Pellervo, Terve Eläin, 5-7.
- Hill, J. & Andrews, A.H. 2000. The expectant dairy cow. London: Chalcombe Publications.
- Jardon, P. Ei päiväystä. Suggestions for creating a standard operating procedure for checking close-up cow urine pH. [Verkkojulkaisu]. West Cenral. [Viitattu 31.1.2015]. Saatavana: <http://www.soyplussoychlor.com/TechnicalChlor/172400903.PDF>
- Kananen, J. 2008. Kvali: Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 93.
- Kulkas, L. 2013. Ruokinta ja lehmien terveys: Ravinteet. Maito ja Me (2), 44–45.
- Likitalo, H. & Rissanen, R. 1998. Tutkimusmenetelmä: Menetelmätietoutta tradenomiopiskelijoille. Helsinki: Pohjois-Savon ammattikorkeakoulu. Pohjois-Savon ammattikorkeakoulun julkaisut D 8/1998.
- Lypsylehmien kivennäisruokintasuositukset, g/pv. Päivitetty 2.12.2014. [Verkkosivusto]. Rehutaulukot: Luke. [Viitattu 31.1.2015]. Saatavana:

https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Lypsylehmien_kivennaisruokintasuositukset

Nokka, S. 24.4.2014. Tulosseurannan tulokset 2013. [Ppt-esitys]. ProAgria. [Viitattu 16.1.2015]. Saatavana:

https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/tuotosseurannan_tulokset_2013.pdf

Nousiainen, J., Vanhatalo, A. & Nokka, S. 2010. Ruokinnan onnistumisen seuranta. Teoksessa: Kyntäjä, J., Nokka, S. & Harmoinen, T. Lypsylehmän ruokinta. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 117–131.

Pyörälä, S. & Tiihonen, T. 2005a. Nautojen sairaudet 2005: Kalsiumaineenvaihdunnan häiriöt. [Verkkosivu]. Helsinki: Helsingin yliopisto. [Viitattu 11.1.2015]. Saatavana:

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/01_kalsiumaineenvaihdunnan_hairiot.pdf?sequence=19

Pyörälä, S. & Tiihonen, T. 2005b. Nautojen sairaudet 2005: Vitamiinien ja hivenaineiden puutostilat ja liikasaanti. [Verkkosivu]. Helsinki: Helsingin yliopisto. [Viitattu 15.2.2015]. Saatavana:

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/07_vitamiinien_ja_hivenaineiden_puutostilat_ja_liikasaanti.pdf?sequence=13

Reinhardt, T., Lippolis, J., McCluskey B., Goff, J. & Horst, R. 2011. Prevalence of subclinical hypocalcemia in dairy herds. [Verkkölehtiartikkeli]. The Veterinary Journal 188 (1), 122-124. [Viitattu 17.1.2015]. Saatavana:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023310001085>

Saarijärvi, K. 2013. Poikiva kalsiumvalmennukseen. KM Vet (2), 16–19.

Tauriainen, S. 1996. Kationi-anionitasapaino sekä kalsiumin ja magnesiumin saanti ummessaolevan lypsylehmän säilörehuruokinnassa. Helsinki: Yliopistopaino. Helsingin yliopiston kotieläintieteen laitoksen julkaisuja 23.

Tauriainen, S. & Ala-Kauppila, A. 2003. Kivennäisaineet kasvavien nautojen ruokinnassa. 2. painos. Seinäjoki: Seinäjoen Ammattikorkeakoulu. Julkaisusarja B.

Tauriainen, S. 2004a. Kivennäiset nautojen ruokinnassa, osa 1: Kalsium. KM Vet (1), 26–28.

Tauriainen, S. 2004b. Kivennäiset nautojen ruokinnassa, osa 2: Fosfori on monessa mukana. KM Vet (2), 24–26.

Tauriainen, S. 2004c. Kivennäiset nautojen ruokinnassa, osa 3: Märehtijä tarvitsee magnesiumia jatkuvasti. KM Vet (3), 16–17.

- Tauriainen, S. 2004d. Kivennäiset nautojen ruokinnassa, osa 4: Naudat saavat kaliumia ylimäärin. KM Vet (4), 24–25.
- Teppo, A-M. 2011. Poikimahalvausta ehkäistään oikealla ruokinnalla. KM Vet (7), 28.
- Terveystarkkailu. Ei päiväystä. Terveystarkkailun tulokset 2013. [Verkkojulkaisu]. Faba. [Viitattu 8.2.2015]. Saatavana: <http://www.faba.fi/fi/tietopankki/terveystarkkailu>
- Thilsing-Hansen, T., Jørgensen, R.J & Østergaard, S. 31.3.2002. Milk Fever Control Principles: A Review. [Verkkolehtiartikkeli]. Acta Veterinaria Scandinavica 43, 1-19. [Viitattu 17.1.2015]. Saatavana: <http://www.actavetscand.com/content/43/1/1>
- Tirkkonen, M. 2011. Kalsiumvalmisteissa on eroja. KM Vet (7), 29–30.
- Tirkkonen, M. 2014. Piilevä kalsiumin puute on salakalava ongelma. KM Vet (2), 24–25.
- Uusitalo, H. 1999. Tiede, tutkimus ja tutkielma: Johdatus tutkielman maailmaan. 1.-6. painos. Juva: WSOY.